

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS GEOLÓGICAS
Departamento de Paleontología. inéditas



TESIS DOCTORAL

Los braquiópodos del Aalenense de la Cordillera Ibérica

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Fernando García Joral

Madrid, 2015

1061

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS GEOLOGICAS




UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



5314458062

LOS BRAQUIOPODOS DEL AALENIENSE DE LA CORDILLERA
IBERICA

FERNANDO GARCIA JORAL

FAC. CC. GEOLOGICAS

BIBLIOTECA
R. 12.672
Proc. D
R. B. 15235270
R. I. 25922403
D. C.

MADRID 1986

Memoria realizada por D. Fernando
García Joral para optar al grado de
Doctor en Ciencias Geológicas, bajo la
dirección del Dr. Antonio Goy Goy, Pro-
fesor Titular del Departamento de Pa-
leontología de la Facultad de Ciencias
Geológicas de la Universidad Compluten-
se de Madrid.

Antonio Goy

*"Con este invento aseguro, que
si aquel día comí, fue haciendo
manjar de las piedras"*

(TORRUBIA, 1754, p.6)

AGRADECIMIENTOS

El estudio que constituye el presente trabajo ha sido llevado a cabo entre Enero de 1982 y Agosto de 1986 en el Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid. En estas líneas quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que, de un modo u otro, han contribuído a su realización.

En primer lugar al director del trabajo, Dr. Antonio Goy, cuyo apoyo, colaboración y afecto a lo largo de estos años han sido fundamentales.

Mi gratitud también a la Dra. Soledad Ureta, por su generosa colaboración en los aspectos bioestratigráficos, así como por el material bibliográfico y los braquiópodos que me ha proporcionado.

Asimismo quiero agradecer la colaboración y ayuda prestada desde el comienzo del trabajo por la Dra. M^a José Comas, con quien he compartido muchos de los problemas que han ido surgiendo en su realización.

Agradezco también la cooperación que he encontrado en los compañeros del Departamento de Paleontología; especialmente en los Dres. Sergio Rodríguez y Antonio Perejón, que me iniciaron en las técnicas de laboratorio empleadas en este trabajo, y los Dres. Nieves López, Margarita Díaz y Sixto Fernández, de quienes he obtenido siempre interesantes consejos. Al Dr. Rodríguez le agradezco asimismo su ayuda en la traducción de numerosos textos alemanes.

Mi agradecimiento también a D. Alfonso Yébenes por sus interesantes comentarios sobre aspectos sedimentológicos del trabajo.

Al Dr. Yves Almeras, de la Universidad de Lyon (Francia) quiero agradecerle el interés mostrado en este trabajo, así como sus valiosas opiniones sobre algunos aspectos de él. Asimismo agradezco al Dr. Howard Brunton, del Museo Británico de Historia Natural, en Londres, su amable acogida en esa institución

para una breve revisión de material típico en el verano de 1984.

No puedo olvidar a los compañeros y amigos que me han soportado o ayudado de una manera u otra en este tiempo: a María de Andrés, cuya amistad y apoyo, más allá de una relación profesional, ha sido muy importante, y a M^ª Eugenia Arribas, Elena Moreno, Nuria Soler y Concha Herrero. También quiero agradecer su interés a Eulogio Marín, que realizó las láminas fotográficas, y a Pilar Criado, que colaboró en la mecanografía.

Por último, mi más profunda gratitud a Paloma Sevilla. Su cariño y dedicación impagables estarán siempre presentes en mi corazón.

A todos ¡gracias!

I N D I C E

	pág.
I.- INTRODUCCION	1
II.- ANTECEDENTES	4
III.- MARCO GEOLOGICO	17
III.1.- Caracteres generales de la cuenca	18
III.2.- Descripción de las secciones estudiadas	25
III.3.- Síntesis bioestratigráfica	64
IV.- PALEONTOLOGIA	72
IV.1.- Introducción y métodos de estudio	73
IV.2.- Terminología	82
IV.3.- Descripción sistemática	96
Género <u>Praemonticlarella</u> nov. gen.	96
<u>P. cymatophora</u> (ROTHPLETZ)	97
Género <u>Holcorhynchia</u> BUCKMAN	105
<u>H. fascilla</u> (ROTHPLETZ)	106
Género <u>Prionorhynchia</u> BUCKMAN	109
<u>P. rubrisaxensis</u> (ROTHPLETZ)	111
Género <u>Stolmorhynchia</u> BUCKMAN	119
<u>S.? roblesi</u> n. sp.	120
Género <u>Rhynchonelloidea</u> BUCKMAN	132
<u>R. goyi</u> GARCIA-JORAL	133
Género <u>Homoeorhynchia</u> BUCKMAN	143
<u>H. cynocephala</u> (RICHARD)	144
Género <u>Globirhynchia</u> BUCKMAN	158
<u>G. subobsoleta</u> (DAVIDSON)	159
Género <u>Parvirhynchia</u> BUCKMAN	164
<u>P. sp.</u>	165
Género <u>Flabellirhynchia</u> BUCKMAN	167
<u>F. sp.</u>	168
Género <u>Stroudithyris</u> BUCKMAN	170
<u>S. infraoolithica</u> (DESLONGCHAMPS)	172
<u>S. stephanoides</u> ALMERAS Y MOULAN	179
<u>S. pisolithica</u> BUCKMAN	198
Género <u>Loboidothyris</u> (BUCKMAN)	213
<u>L. comasae</u> n. sp.	215

	pág.
Género <u>Ferrythyris</u> ALMERAS	227
<u>F.?</u> <u>eudesi</u> (OPPEL)	229
Género <u>Lophrothyris</u> BUCKMAN	236
<u>L.?</u> <u>withingtonensis</u> (BUCKMAN)	237
Género <u>Sphaeroidothyris</u> BUCKMAN	245
<u>S. uretae</u> n. sp.	247
Género <u>Aulacothyris</u> DOUVILLE	254
<u>A. blakei</u> (DAVIDSON)	255
Género <u>Zeilleria</u> BAYLE	262
Subgénero <u>Cincta</u> QUENSTEDT	263
<u>Z. (C.) anglica</u> (OPPEL)	264
Subgénero <u>Zeilleria</u> BAYLE	270
<u>Z. (Z.) sharpei</u> (CHOFFAT)	271
IV.4.- Caracteres paleobiológicos de la fauna estudiada	274
V.- CONCLUSIONES	289
VI.- BIBLIOGRAFIA	295
VII.- LAMINAS FOTOGRAFICAS	327

I.- INTRODUCCION

Los braquiópodos jurásicos de la Cordillera Ibérica son aún mal conocidos, a pesar de ser fósiles muy interesantes y frecuentes en los materiales de este sistema. Su abundancia y, en ocasiones, rápida evolución los hacen buenos indicadores de edad dentro de una misma cuenca, permitiendo dataciones precisas en aquellas facies en que los cefalópodos falten (cf. GOY et al., 1984).

Por otro lado, al interés bioestratigráfico se suma su gran importancia paleobiológica, habiendo demostrado ser un grupo muy útil en estudios paleogeográficos y paleoecológicos (cf. AGER y WALLEY, 1977; VÖRÖS, 1977, 1984; DELANCE y LAURIN, 1981, 1983; entre otros muchos) estando estos aspectos poco desarrollados en nuestro país.

El límite Lias-Dogger está caracterizado por una gran inestabilidad sedimentaria en prácticamente todas las cuencas europeas y norteafricanas, determinada por una fase de actividad tectónica notable en relación con la apertura del Atlántico Norte. Esta inestabilidad provoca una renovación general de la fauna bentónica, que para los braquiópodos es más importante, probablemente, que la del paso Trias-Lias (cf. DELANCE, 1974, p. 64; ELMI et al., 1982).

En la Cordillera Ibérica existe un buen registro de los materiales correspondientes a este período de tiempo, bien dados tras los estudios bioestratigráficos de GOY (1974 y otros), URETA (1983 y otros) y FERNANDEZ-LOPEZ (1985 y otros). Este buen registro permite estudiar las especies involucradas en esta renovación.

Se ha considerado un intervalo temporal que abarca, además del Aalenense, las dos últimas Zonas del Toarciense; teniendo en cuenta que el punto de inflexión del cambio faunístico se sitúa en la Zona Pseudoradiosa, donde el número de especies de braquiópodos alcanza un mínimo.

Este período de tiempo equivale al Aalenense en el sentido de HAUG (1910), y parece la división más razonable para el estudio de la fauna de braquiópodos. La delimitación de este piso ha sido objeto de discusión desde hace tiempo, y MOUTERDE

(1960, 1962) y MAUBEUGE (1962) han defendido una extensión equivalente a la incluida en este estudio para él. No obstante, en este trabajo se siguen las recomendaciones del Coloquio sobre el Jurásico de Luxemburgo (1962), y se consideran las Zonas Pseudoradiosa y Aalensis pertenecientes al Toarciense, como han hecho los autores cuyas conclusiones bioestratigráficas se utilizan.

Se pretende, por tanto, en este trabajo el estudio de esta interesante fauna, que permita sacar conclusiones de índole sistemática, bioestratigráfica y paleoecológica.

En el aspecto sistemático se pretende la descripción detallada de los géneros y especies reconocidos, mediante el estudio, en un marco poblacional, de los caracteres externos e internos de los individuos.

Los objetivos bioestratigráficos representan la continuación de los estudios de este tipo realizados por los Dres. GOY y COMAS-RENGIFO en los últimos años, reflejados en GOY et al. (1984). En este último trabajo se propone una escala zonal de braquiópodos para el Lias de la Cordillera Ibérica; que se pretende ahora extender al Aalenense.

Por último, entre los objetivos de índole paleobiológica están el estudio de los factores de variabilidad de los braquiópodos presentes en la cuenca; y de su relación paleobiogeográfica con los de otras cuencas próximas.

II.- ANTECEDENTES

Los braquiópodos mesozoicos son conocidos desde antiguo. H.M. MUIR-WOOD (1955) describe ilustraciones referidas a estos fósiles en obras de naturalistas como GESNER (1565) y BAUHIN (1959).

En España, la primera cita conocida de braquiópodos corresponde al "Aparato para la Historia Natural Española" del Padre J. TORRUBIA (1754), que dice en el capítulo II:

"El día diez de Agosto del año de 1750, viniendo de París para Madrid, llegué a comer al lugar de Anchuela, en el Señorío de Molina de Aragón... En la posada observé, que una muchacha estaba jugando a la "China alta" (es juego de niñas, que en México llaman "Las Matatenas", y en otras regiones tiene diverso nombre) con cinco piedras notablemente figuradas, las que habiéndole pedido, y seriamente examinado, sólo con el beneficio de un buen lente, hallé, eran cinco conchas enteras, que cada cual unía íntimamente a su compañera. De suerte, que aunque fueron diez las hojas, no se registraban ya más que cinco cuerpos de piedra solidísima, pero con una clara distinción en cada uno del principio, por donde en algún tiempo se unían con manejo. Quiero decir, que se conocía el muelle, y suturas por donde abría y cerraba el anciano viviente aquella casa, según los oportunos, y económicos usos de su naturaleza. Conocí que aquella pieza pertenecía claramente a los Ditomas, "quae geminis constant testis ad cardinem conexis". Estas se llaman, y se conocen por "Bivalvas" nombre latino, de que usan con propiedad los Naturalistas". (p. 4).

Más tarde cuenta el autor como salieron por más conchas, "volviendo en menos de una hora con una taleguilla llena" y termina: "Con este invento aseguro, que si aquel día comí, fue haciendo manjar de las piedras" (p. 6).

Al final de la obra se incluyen unas excelentes láminas de estos "ditomas", llamados a veces "Panzudas o umbilicatas" (L. 9), y asociados a las "Terebrátulas, o Concha Annomia" en varios

casos (L. 9 principalmente). Desgraciadamente, el autor no da nombres particulares a estas figuras, donde, a veces, se reconocen con facilidad especies de Rinchonellas, Terebrátulas y Spiriferinas; limitándose a referir algunas formas a nombres de otros autores, o describiéndolas simplemente en otros casos.

Hubo de pasar un siglo después de esta obra hasta que RODRIGUEZ (1851) y VERNEUIL y COLLOMB (1852) identificasen claramente el Jurásico en la Cordillera Ibérica, señalando su existencia y distribución geográfica. Para estos autores existen dos tramos principales: Liásico y Oxfordiense más Oolítico. VERNEUIL y COLLOMB proporcionan además una lista de fósiles, entre los que se citan 21 especies de braquiópodos jurásicos, incluyendo 1 (Terebratula sphaeroidalis SOW.) del "Infra-Oolithe" de Anchuela, Albarracín, Royuela y Villar del Cabo. Parte de estos braquiópodos fueron estudiados por DESLONGCHAMPS (1863).

A estas obras siguieron otras de geólogos e ingenieros españoles que, en la segunda mitad del siglo XIX, estudiaron el Jurásico de diferentes sectores de la Cordillera Ibérica, en su mayoría dentro de los trabajos de realización del Mapa Geológico de España, comenzados en 1849. Se pueden destacar las obras de VILANOVA (1863), DONAYRE (1874), ARANZAZU (1877), PALACIOS (1879, 1890, 1892), CASTEL (1881), CORTAZAR y PATO (1882), SANCHEZ LOZANO (1884, 1894), CORTAZAR (1885), CALVO (1893) y CALDERON (1898), todas ellas en una misma línea de descripción cartográfica general de provincias o regiones limitadas por aspectos no geológicos, con listas más o menos extensas de fósiles.

Los primeros trabajos estratigráficos de detalle para el Jurásico de la Cordillera Ibérica son los de LARRAZET (1896) y DEREIMS (1898), que sintetizan y completan los datos de los autores anteriores. LARRAZET, en el Sector septentrional de la Cordillera (provincias de Burgos, Alava y Logroño), distingue todas las zonas definidas en la Cuenca Anglo-Normanda para el período de tiempo estudiado: La Zona de Dumortieria radiosa, de Harpoceras aalense, de Harpoceras opalinum (todas éstas incluidas en el Toarciense), de Ludwigia murchisonae y de Ludwigia concava (incluidas en el Bajociense).

Por su parte DEREIMS proporciona una serie de cortes bas-

tante detallados, tanto litológica como bioestratigráficamente, del Jurásico del Sector Central de la Cordillera, reconociendo las mismas zonas aproximadamente que LARRAZET en el paso Lías-Dogger, con excepción de la de Harpoceras concavum, que considera puede estar representada por capas no fosilíferas en esta región. También observa este autor que el Jurásico medio está bastante mejor desarrollado en la "Chaîne Hesperique" (equivalente a la Rama Castellana) que en la "Chaîne Iberique" (equivalente a la Rama Aragonesa).

Estos trabajos constituyen, sin duda, la base de partida de los estudios estratigráficos posteriores sobre el Jurásico de la Cordillera Ibérica.

Mientras en España se producían estos trabajos, cartográficos y estratigráficos, en el resto de Europa se estaba adquiriendo lo esencial del conocimiento actual sobre anatomía y embriología de los braquiópodos. Después de una primera etapa, entre 1758 (fecha de la publicación del "Systema Naturae" de LINNEO) y 1850, en que los braquiópodos jurásicos fueron descritos y figurados sin tener en cuenta su procedencia y edad por J. y J. de C. SOWERBY (1812, 1845) en Inglaterra, SCHLOTHEIM (1813), ZIETEN (1830) y VON BUCH (1835, 1838) en Alemania, y LAMARCK (1819) en Francia, entre otros; en la segunda mitad del siglo XIX se producen una serie de trabajos que van a constituir la base de la taxonomía posterior de los braquiópodos. Es la época de las grandes monografías, que abarcan países enteros. Destacan, sin duda, en este período las obras de DAVIDSON (1851 - 1884) en Inglaterra; QUENSTEDT (1867 - 1871) en Alemania; y DESLONGCHAMPS (1862 - 1885) en Francia.

El reflejo en nuestro país de este período de "explosión" del conocimiento paleontológico es la obra de Lucas MALLADA (1875-1891, 1892, 1902), quien efectúa un catálogo de todos los fósiles citados hasta entonces en España, con descripciones bastante complejas basadas en estos grandes tratados. Cita y describe este autor (1885) 90 especies de braquiópodos jurásicos, entre los que se encuentran 26 procedentes de la "Oolita inferior" de la Cordillera Ibérica. Es este el primer trabajo en que estos fósiles se describen, y habrán de pasar 30 años hasta que vuelvan a hacerse estas descripciones, en las obras de BATALLER (1931,

1948) y DUBAR (1931).

En el resto de Europa, por el contrario, a continuación de los grandes tratados empiezan a publicarse numerosos trabajos en los que se describen faunas concretas, limitadas por aspectos geográficos y temporales. Dejando aparte las obras de BUCKMAN (1918) y ROLLIER (1916-1919) de las que se hablará después, se pueden destacar por su interés en el presente estudio los trabajos de SZAJNOCHA (1879), HAAS y PETRI (1882), ROTHPLETZ (1886), FINKELSTEIN (1888, 1889), BOSE y FINKELSTEIN (1892), BOSE (1897), y BENECKE (1905) en Centroeuropa; PARONA y CANAVARI (1880), DI STEFANO (1884), VACEK (1886), DE GREGORIO (1886) y GRECO (1899, 1900) en Italia; CHOFFAT (1880, 1908, 1947) en Portugal; BUCKMAN (1883, 1886, 1901, 1910), UPTON (1899, 1905), RICHARDSON y UPTON (1913) y MUIR-WOOD (1939, 1952) en Inglaterra; MARTELLI (1906) en Grecia; LISSAJOUS (1912), DE LA BOUILLERIE (1920), LANQUINE (1929), ARCELIN y ROCHE (1936), ROCHE (1939), CHARLES (1948, 1950), DROT (1952) y FRENEIX et al. (1956) en Francia; y VADASZ (1935) en Hungría; a los que podemos añadir FLAMAND (1911), DARESTE DE LA CHAVANNE (1920, 1930), GARDET y GERARD (1946) y GOURION (1960) en el Norte de Africa.

Mención aparte merecen las obras de ROLLIER (1916-1919), y BUCKMAN (1918). ROLLIER, en su "Synopsis des Spirobranches jurassiques celtosouabes", describe y revisa, con sinonimias bastante completas, una gran cantidad de especies de braquiópodos del Jurásico europeo. El carácter "ultratipologista" del autor, y el hecho de hacer las revisiones sobre figuraciones anteriores y no sobre los ejemplars originales en muchos casos, disminuye en cierta medida el valor de este trabajo; que sin embargo supone una "reorganización" de la información conocida hasta entonces muy a tener en cuenta.

Una crítica similar, en cuanto al exagerado tipologismo, podría hacerse del trabajo de BUCKMAN. Tomando como pretexto la descripción de unas pocas formas birmanas, en este trabajo se propone una nueva clasificación de los braquiópodos jurásicos, con docenas de nuevos nombres, sobre todo a nivel genérico. La "pulverización" sistemática que esta clasificación supone ha sido muy criticada posteriormente, por su sesgo en cuanto a los caracteres diagnósticos elegidos y por su terminología excesiva-

mente compleja. Sin embargo, los géneros creados por este autor están aun vigentes en su mayoría (cuando no nuevamente subdivididos) y sería difícil en este momento aplicar una sistemática, al menos para Rhynchonéllidos y Terebratulidos, que no estuviese basada en ellos.

Por lo que se refiere a nuestro país, las únicas obras sobre braquiópodos jurásicos que se escriben en este período son las de BATALLER (1931, 1948), sobre las Spiriferinas del Lías español, que enumera y ordena; JIMENEZ DE CISNEROS (1921, 1923, 1924, 1927) que estudia los braquiópodos del Prebético y Subbético de Alicante y Murcia; y DUBAR (1931). Es ésta la única obra, aunque referida fundamentalmente a los braquiópodos del Lías de Cataluña, donde se hace mención a la Cordillera Ibérica y al Dogger Inferior, aunque no se llega a describir ninguna especie procedente de estos niveles. También se hace referencia en esta obra a la "Facies española" de braquiópodos, según un término acuñado por CHOFFAT (1880), con caracteres sensiblemente distintos a los de las faunas celto-suabas y alpinas (originalidad ya señalada por DESLONGCHAMPS). Esta "Facies española" se extendería desde Portugal a Provenza por el borde N y E de la Meseta, y según DUBAR, no se acusa más que a partir del Lías Medio, caracterizándose por una extrema abundancia en el Toarciense de Rhynchonella bouchardi DAV., R. meridionalis DESL., R. batalleri DUB., I. jauberti DESL., y sobre todo sus variedades (DUBAR, 1931, p. 4).

En cuanto al conocimiento general del Jurásico de la Cordillera Ibérica, en esta misma época (años 20 y 30) se publican varios trabajos, de los que se pueden citar JOLY (1927), FALLOT y BATALLER (1927), y diversos geólogos alemanes, destacando TRICALINOS (1928) y RICHTER y TEICHMULLER (1933), que profundizaron en el estudio de la cordillera, si bien insistiendo más que nada en los aspectos estructurales y de síntesis estratigráfica.

En los años 40 y 50, la realización de muchas de las hojas 1:50.000 del Mapa Geológico Nacional correspondientes a la Cordillera Ibérica hace que mejore sustancialmente el conocimiento del Jurásico de esta región. Una de las consecuencias de esto es la publicación de varios trabajos en los que se citan y figuran braquiópodos, si bien de pasada y con determinaciones fre-

cuentemente erróneas. Se pueden citar, como ejemplo, RIOS, GARRIDO y ALMELA (1944), BARTRINA y GEA (1954), y fundamentalmente CASTELL, DE LA CONCHA y DE LA REVILLA (1955), que llegan a figurar varias especies.

Volviendo al nivel internacional, estos años de acumulación de información conducen a un nuevo período de síntesis, que se manifiesta (al igual que en 1860-80) en la redacción de grandes tratados. Destaca el "Traité de Paléontologie" francés (PIVETEAU, 1952), el "Osnovy Paleontologii" ruso (ORLOV, 1960) y, sobre todo, el "Treatise on Invertebrate Paleontology" anglo-americano (MOORE, 1965, la parte de braquiópodos). En los tres casos, se trata de intentos de recopilación y ordenamiento de la información muy ambiciosos, con diferentes autores para cada capítulo. En lo que se refiere a los braquiópodos, el tratado francés está coordinado por J. ROGER y el ruso por T.N. SARICHEVA; mientras que en el anglo-americano participan 19 especialistas de todo el mundo, habiendo sido redactados por D.V. AGER (Rhynchonellida) y H.M. MUIR-WOOD (Terebratulida) los grupos estudiados en esta Tesis. También participan de este espíritu de síntesis monografías como las de AGER (1956-67) sobre los Rhynchonellidos del Lías británico, y obras de recopilación bibliográfica como ALMERAS (1964), por citar ejemplos que afectan al tema de estudio.

Estos trabajos son, en realidad, la base de partida para las revisiones sistemáticas que se hicieron, se siguen haciendo, a continuación, en obras como AGER, CHILDS y PEARSON (1972) para los Rhynchonellidos mesozoicos, DELANCE (1974) para los Zeilléridos del Lías de Europa Occidental o COOPER (1983) para los Terebratulidos mesozoicos y cenozoicos; habiendo conseguido homogeneizar en gran medida la taxonomía de los trabajos posteriores en todo el mundo (con excepción, quizás, de los autores soviéticos).

Al igual que ocurriera con los del siglo pasado, estos grandes tratados también tienen un reflejo en España en la "Paleontología" de B. MELENDEZ, de la que han aparecido hasta la fecha los dos primeros tomos. En el primero (1971), sobre generalidades e invertebrados, se incluyen los braquiópodos con un tratamiento inspirado fundamentalmente en el "Traité" de PIVETEAU

(1952), sin aceptar la mayoría de los taxones de BUCKMAN (1918) y autores posteriores recogidos en MOORE (1965), que aquí son incluídos en los géneros "omnibus" Rhynchonella y Terebratula.

En los últimos años, el número de trabajos sobre braquiópodos jurásicos ha crecido notablemente en toda Europa y el Norte de Africa; si bien son muy escasos los que tratan del Aalenense en concreto, y prácticamente ninguno referente a la Cordillera Ibérica.

En el Norte de Africa, ROUSSELLE (1965, 1967, 1970, 1973a y b, entre otros) ha descrito numerosas especies de braquiópodos del Toarciense y del Dogger Inferior de Marruecos (Atlas Medio y Alto) con algunos trabajos también sobre fauna del Toarciense de la Cordillera Ibérica (ROUSSELLE, 1975a y b).

En Francia, ALMERAS (1971) ha estudiado los Terebratulíidos del Dogger de la región de Lyon, revisando profundamente la sistemática del grupo y aportando sinonimias muy completas. Describe este autor 26 géneros, varios de ellos nuevos, que abarcan fundamentalmente desde el Bajociense Medio al Calloviense Medio. De edad parcialmente aalenense describe Loboidothyris BUCKMAN, Dundrithyris nov. gen., Stroudithyris BUCKMAN, y Ferrythyris nov. gen.

Posteriormente, este mismo autor (ALMERAS, 1979a y b) revisa el género aalenense Rhynchonelloidea BUCKMAN y sus relaciones con Homoeorhynchia BUCKMAN, géneros ambos presentes en la Cordillera Ibérica en esta edad.

ALMERAS y PEYBERNES (1979) estudian una fauna de braquiópodos del Dogger en los Pirineos Navarro-Languedocienses, que incluye varias localidades españolas. Del Toarciense Superior describen Rhynchonelloidea ruthenensis (REYNES), Globirhynchia cf. buckmani (UPTON) y Lobothyris havesfieldensis (DAV.) y del Aalenense Dundrithyris perovalis (SOW.), Monsardithyris trilineata (YOUNG y BIRD), "Terebratula" infraoolithica DESL., Euidothyris extensa BUCK., Loboidothyris sp., L. clemishawi (ROLLIER), Globirhynchia subobsoleta (DAV.) y Rhynchonelloidea subangulata (DAV.), todo ello en la parte francesa; mientras que en la parte española sólo encuentran de esta edad Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD), "Terebratula" sp. y Stolmorhynchia sp.

Por último, ALMERAS y MOULAN (1979) exponen la distribución estratigráfica de los Terebratulidos y Zeilléridos del Lías y del Dogger de la región de Toulon; y posteriormente (ALMERAS y MOULAN, 1982) estudian con detalle los Terebratulidos liásicos de este mismo área, de gran similitud faunística con la Cordillera Ibérica. En esta obra se hacen consideraciones sistemáticas y filogenéticas y se describen varias especies de gran interés para el presente trabajo. Entre éstas últimas Stroudithyris infraoolithica (DESL.) y S. stephanoides nov. sp. Estos mismos autores (ALMERAS y MOULAN, 1985) han descrito recientemente una nueva especie de Loboidothyris del Aalenense de Provenza.

Aparte de estos trabajos, cuya proximidad geográfica supone un interés directo para esta Tesis, se pueden citar algunos otros más alejados que también tratan sobre braquiópodos aalenienses, como TADDEI- RUGGIERO (1966) y FERRARI y MANARA (1972) en Italia, IORDAN (1966) y PREDA (1967) en Rumania y TCHOUMATCHENCO (1978 a y b, 1983) en Bulgaria.

Por lo que se refiere a la Cordillera Ibérica y áreas próximas (excluyendo Béticas), desde 1965 hasta el momento presente se han escrito varios trabajos que interesan al presente estudio. La mayoría de ellos tratan sobre los abundantes braquiópodos del Lías, ya descritos en parte por DESLONGCHAMPS y DUBAR, llegando en algunos casos a incluir formas aalenienses.

DAHM (1965) estudia el Jurásico de la Cordillera Cantábrica Oriental (provincias de Santander y Alava), citando numerosas especies de braquiópodos que no describe ni figura en ningún caso. En el "Unter-Bajocium" (Zonas de Opalinum, Scissum y Murchisonae) cita: Rhynchonella meridionalis DESL., R. edwardsi CHAP. y DEW., R. (Flabellirhynchia) lotharingica (HAAS y PETRI), R. (F.) aff. auriculifera (RICH. y WALKER), R. (Granulirhynchia) granulata (UPTON), R. spp., Terebratula ferryi DESL., I. arcellini LISS., I. ventricosa ZIETEN Y I. spp.

BEHMEI y GEYER (1966) revisan la fauna del Lías de Albaracín (Teruel), con una lista de fósiles que incluye 27 especies de braquiópodos y varias figuras.

DELANCE (1969) estudia en profundidad varias especies de braquiópodos del Lías de Cataluña, con la añadidura de algunos

ejemplares de la Cordillera Ibérica.

MOUTERDE (1971a) analiza los dominios faunísticos de los braquiópodos liásicos de la Península Ibérica, distinguiendo en el Lías Superior una "facies vasca", con caracteres próximos a los de las regiones celto-suabas; un "dominio español", que incluiría los bordes O, NO y E de la Meseta; y un "dominio alpino" para las Cordilleras Béticas. Con esto, concreta las ideas ya expuestas de CHOFFAT y de DUBAR.

El mismo autor (MOUTERDE, 1971b) describe un corte de Lías entre Teruel y Zaragoza, citando en él una abundante fauna que incluye 30 especies de braquiópodos.

GOY y ROBLES (1971) exponen la distribución estratigráfica de numerosos braquiópodos liásicos y aalenenses en el NE de Guadalajara. En el intervalo de tiempo aquí considerado (Zonas de Levesquei, Aalensis, Opalinum, Murchisonae y Concavum) reconocen la presencia de sólo 3 especies: Epithyris submaxillata (DAV.), Lobothyris perovalis (SOW.) y "Terebratula" infraolithica DESL. Para el conjunto de la fauna estudiada observan, además, estos autores una gran variabilidad intraespecífica, compatible con la existencia de pasos intermedios entre varias especies y de numerosos casos de homomorfismo. Indican, asimismo, el estudio estadístico como el mejor método para la delimitación de las especies; afirman que algunas de las especies pueden ser buenos fósiles estratigráficos, basándose en la corta existencia de muchas de ellas; y observan también en los diferentes yacimientos una relación entre la profundidad y la forma de la concha.

MORILLO-VELARDE y MELENDEZ-HEVIA (1972) describen un corte de Jurásico y Cretácico en las proximidades de San Leonardo (Burgos-Soria), citando varias especies de braquiópodos asociadas con ammonites aalenenses: Rhynchonella tetrahedra SOW., R. meridionalis DESL., Terebratula edwardsi DAV. y T. cornuta SOW., si bien ninguna de ellas tiene edad aalenense en realidad.

SUAREZ-VEGA (1974) estudia el Jurásico de Asturias, con varias citas de braquiópodos. En la Zona Levesquei reconoce la presencia en la región de Acanthothyris cf. oligacanta (BRANCO) y

"Rhynchonella" sp.; en la Zona Aalensis de "R." cf. opalina (QUENS.) y "R." aff. infirma (ROTHP.); en la Zona Opalinum de "R." sp.; en la Zona Murchisonae de Sphaeroidothyris gr. sphaeroidalis (SOW.), "R." sp., Homoeorhynchia aff. cynocephala (RICH.) y Zeilleria sharpei CHOFF.; y en la Zona Concavum de "R." sp.

GOY (1974) confirma la existencia en la mitad norte de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica de 16 géneros de braquiópodos liásicos y aalenenses, figurando y discutiendo más de 90 formas. Incluye un cuadro con la distribución de las principales especies en relación con las zonas de ammonites, comprobando la utilidad bioestratigráfica de este grupo para una cuenta determinada. En el período de tiempo estudiado en este trabajo reconoce 8 especies: Terebratula infraoolithica DESL., I. perovalis SOW., I. aff. stephani DAV., I. submaxilata DAV., I. submaxillata DAV. in CHOFFAT, Aulacothyris sp. C, Homoeorhynchia cynocephala (RICH.) y Rhynchonella (Homoeorhynchia?) sp. I. Establece este autor, además, 8 faunizonas de braquiópodos; de las cuales la última corresponde a la Zona Aalensis y el Aalenense, caracterizada por I. aff. perovalis y H. gr. cynocephala.

DELANCE (1974) estudia los Zeilléridos del Lías de Europa Occidental, incluyendo varias especies procedentes de la Cordillera Ibérica. En concreto, figura ejemplares de yacimientos españoles correspondientes a 7 especies liásicas, refiriéndose a algunas otras en el texto. Figura, además, ejemplares de 3 especies del Aalenense: Zeilleria sharpei CHOFFAT de Portugal, Z. (Cincta) anglica (OPPEL) de la Zona Murchisonae de Inglaterra y Aulacothyris blakei (DAV.) de la Zona Opalinum del mismo país. Confirma este autor la presencia de un "Dominio español" de braquiópodos, reconocibles desde el Domeriense, y observa que los cambios paleogeográficos del límite Lías-Dogger afectan a los braquiópodos en mayor medida que a los del límite Triásico-Lías, al estar la fauna ya diversificada en aquel. Justifica de esta manera la pobreza de la fauna de braquiópodos del Toarciense Superior en toda Europa y Norte de Africa.

COMAS-RENGIFO y GOY (1975) estudian la fauna de ammonites y braquiópodos de 4 cortes del Jurásico Inferior y Medio en el Sector Central de la Cordillera Ibérica, prestando especial aten

ción a la distribución estratigráfica de los braquiópodos más frecuentes, que figuran y describen. Entre éstos están "Terebratula" aff. perovalis SOW., presente desde la Zona Insigne hasta la Zona Opalinum, y "I." submaxillata DAV. in CHOFFAT de las Zonas Thouarsense a Pseudoradosa.

Estos mismos autores (COMAS-RENGIFO y GOY, 1978) describen un corte de Pliensbachense y Toarciense en la Sierra Palome_{ra} (Teruel); citando, entre otras numerosas especies de ammonites y braquiópodos, H. cynocephala (RICH.), "I." submaxillata DAV. in CHOFF. y A. blakei (DAV.) en la Zona Pseudoradosa.

CALZADA y DELANCE (1976) y CALZADA (1976, 1981, 1983, 1984), estudian varias especies de braquiópodos del Toarciense de la Cordillera Ibérica y de Cataluña.

CLUTSON (1979, inéd.) estudia una abundante fauna de braquiópodos del Lías de los Pirineos de Lérida, con frecuentes referencias a la Cordillera Ibérica. En la parte más alta estratigráficamente de su estudio (desde la Zona Insigne a la Zona Opalinum) encuentra: H. cynocephala (RICH.), Rhynchonelloidea epiliasina (LEYMERIE), Rhynchonelloidea sp. y Ptyctothyris (?) sp. Propone, asimismo, este autor una biozonación de braquiópodos para el intervalo Pliensbachense-Aalenense Inferior, con una biozona de H. cynocephala para las Zonas Insigne y Aalensis, y otra de Ptyctothyris (?) sp. y R. epiliasina para el techo de la Zona Aalensis y la Zona Opalinum.

GARCIA-JORAL (1981 inéd.) estudia los braquiópodos del Toarciense Superior del Sector Central de la Cordillera Ibérica, reconociendo 8 especies que caracteriza y describe.

El mismo autor (GARCIA-JORAL, 1983) estudia con detalle una de estas especies: Rhynchonelloidea goyi n. sp., revisando los caracteres diagnósticos del género Rhynchonelloidea.

COMAS-RENGIFO (1982) estudia en su Tesis Doctoral, sobre el Pliensbachense de la Cordillera Ibérica, numerosas especies de braquiópodos de este piso, de los que expone la distribución geográfica y estratigráfica.

GARCIA-JORAL y GOY (1984) observan que la fauna de braquiópodos del Toarciense Superior del Sector Central de la Cor-

dillera Ibérica es pobre en diversidad y de ámbito local, con unas características (polimorfismo, gregarismo y generalismo) que relacionan con un medio ambiente inestable en esa época. Concluyen que esta situación puede haber provocado la renovación faunística que experimenta el grupo en esta edad, con algo de anticipación respecto a otras cuencas europeas.

GOY, COMAS-RENGIFO y GARCIA-JORAL (1984) hacen una propuesta de biozonación para el conjunto de la fauna liásica de braquiópodos de la Cordillera Ibérica, describiendo para ello la distribución estratigráfica de 66 especies. En el intervalo de tiempo que se estudia definen 2 zonas:

- La Zona de Infraoolithica, cuya especie índice es Stroudithyris infraoolithica (DESL.), abarca desde la Zona Thouarsense (Subzona Thouarsense) a la Zona Aalensis (Subzona Aalensis), caracterizada por la presencia de pocas especies asociadas con gran cantidad de individuos cada una. Estas especies asociadas son: Rhynchonelloidella marini ROUSSELLE, Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL, Telothyris? jauberti depressa (DUB.), Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL., Loboidothyris n. sp. y Aulacothyris blakei (DAV.). Se divide esta Zona en 3 Subzonas: Subzona Marini (Subzona Thouarsense o Fascigerum a Subzona Insigne), Subzona Blakei (techo de la Zona Insigne a techo de la Zona Pseudoradiosa) y Subzona Goyi (extremo techo de la Zona Pseudoradiosa hasta la Subzona Aalensis).

- La Zona de Cynocephala, caracterizada por H. cynocephala asociada a S. infraoolithica, S. stephanoides y Loboidothyris n. sp., abarca la Subzona Buckmani de la Zona Aalensis y la Zona Opalinum.

Observan también estos autores un endemismo creciente desde el Sinemuriense al Toarciense entre los braquiópodos que estudian, con afinidades importantes con la Provincia Europea en el Lotharingiense y el Carixiense e influencias meridionales en el Domeriense.

Por último, GARCIA-JORAL y GOY (1986, in litt.) estudian el desarrollo y la variabilidad de Rhynchonelloidella marini ROUSSELLE en el Toarciense Superior de esta cuenca.

III.- MARCO GEOLOGICO

III.1.- CARACTERES GENERALES DE LA CUENCA

La Cordillera Ibérica (Celtibérica según la nomenclatura utilizada por algunos autores, fundamentalmente alemanes) es un amplio conjunto tecto-sedimentario, que se extiende de NW a SE sobre cerca de 500 Kilómetros. Este conjunto está limitado por la Meseta y la Depresión del Ebro, y relacionado por el Norte con las Cordilleras Cantábrica y Pirenaica, y por el Sur con las Cordilleras Béticas y el resto del Cinturón Alpino Mediterráneo (Fig. 1). Su unidad viene dada fundamentalmente por una evolución sedimentaria y tectónica propia, con ausencia del magmatismo y metamorfismo propios de las cordilleras alpinas.

El origen de la Cordillera Ibérica parece estar en la disyunción continental que tiene lugar a comienzos del Mesozoico en el ámbito del Atlántico. En este sentido, ALVARO et al (1978) consideran que esta disyunción se operó según una serie de puntos triples correspondientes a puntos calientes del manto, uno de los cuales estaría situado en la región de Valencia-Castellón. La apertura de las dos ramas principales de este punto triple habría originado el margen catalano-balear, prolongación del bético; mientras que el tercero daría lugar a la Cordillera Ibérica, que se comportaría como un Aulacógeno.

Según este modelo, la evolución de la cuenca se habría desarrollado en varias fases. La primera correspondería a una etapa tensional, con tectónica de tipo graben, que abarca desde el Triásico Inferior hasta el final del Triásico Medio. La siguiente sería una etapa de flexura, que llega hasta el Cretácico Superior, cuando se inicia la etapa compresiva. El ciclo se cierra con una etapa molásica terciaria. Este modelo ha sido matizado recientemente por CANEROT (1985).

El intervalo temporal estudiado en este trabajo estaría incluido, por tanto, en la etapa de flexura; que se manifiesta en un estiramiento, y consiguiente adelgazamiento, de la corteza. Esto supone una subsidencia generalizada y uniforme en el ámbito de la cuenca (ver también, al respecto, CAPOTE et al, 1982), que alcanzaría un máximo en el Toarciense. En esta época el estiramiento habría sido muy intenso, provocando una etapa de inestabi

lidad, con emisiones basálticas del punto caliente y el comienzo de la fragmentación de la plataforma, que culminaría en el Dogger Inferior.

No obstante, y a pesar de la unidad general de la Cuenca ya expuesta, pueden apreciarse dentro de ella algunas regiones con características paleogeográficas y estructurales algo diferentes, muy especialmente en el tránsito Lías-Dogger. Sin querer entrar en un detalle excesivo, que se saldría del objetivo de este trabajo, parece necesario describir de forma más concreta las diferentes unidades litoestratigráficas que se han muestreado, y sus relaciones espaciales y temporales.

Para este fin, se puede dividir la Cordillera Ibérica en 3 sectores: El Sector Septentrional, que comprendería los afloramientos de las Sierras de la Demanda y de Los Cameros; el Sector Central, que a su vez puede subdividirse en Rama Castellana y Rama Aragonesa; y el Sector Meridional o Levantino.

El Sector Septentrional es la zona de enlace de la Cordillera Ibérica con las Cordilleras Cantábrica y Pirenaica. Según URETA (1983), se pueden distinguir 3 dominios en este Sector: una zona media, con la serie muy reducida dominada por la presencía de calcarenitas (la Sección de Aldealpozo estaría incluida en esta zona), y dos áreas, al suroeste y al noreste, con series más potentes. La del noreste corresponde al "Surco de Cameros" de SCHMIDT-EFFING (1975), con rocas más oscuras y arcillosas, de litología constante en el Toarciense y el Aalenense. Estas litologías son semejantes a las de la Cordillera Cantábrica Oriental (cf. DAHM, 1965, y DIETL, 1974), e incluso a las de Asturias (cf. SUAREZ-VEGA, 1974). En este sector estarían incluidas las secciones de Muro de Aguas y Torrecilla en Cameros.

Por su parte, en el área suroccidental se observa una sedimentación bastante menos potente, con litologías variables semejantes a las del resto de la Cordillera. Como se verá en la descripción de las secciones de Castrovido, Hontoria y Talveila, la sedimentación en el Toarciense Superior corresponde en este sector a una alternancia rítmica de calizas y margas que puede considerarse el equivalente en este sector de la Formación Turmiel (GOY et al, 1976), definida en el Sector Central de la Cordillera. Este tipo de depósitos llegan hasta la parte superior

de la Zona Opalinum, depositándose a continuación en el área una unidad esencialmente calcarenítica que parece corresponder a un medio más somero, con corales solitarios, equinodermos, esponjas silíceas, etc. (esta unidad correspondería a la facies 3 de URETA, 1983). En el Aalenense Superior (o en el límite Medio-Superior) se producen irregularidades y discontinuidades en la sedimentación, que cuando está registrada consiste en una nueva alternancia rítmica muy regular de bancos calcáreos y margosos poco potentes, a veces interrumpida por episodios calcareníticos. En el Bajociense Inferior se produce según URETA (op. cit.) un impulso transgresivo general, equivalente al señalado a un nivel más amplio por HALLAM (1978).

En el Sector Central de la Cordillera se mantiene, de alguna manera, esta separación de dos áreas al suroeste y al noreste. El área nororiental constituye la Rama Aragonesa, y el sur-occidental la Rama Castellana, separados por un área central en la que actualmente afloran sedimentos paleozoicos.

La Rama Aragonesa es, tal vez, el sector de la Cordillera en que más se acusan los cambios de espesor y la presencia de discontinuidades en el tránsito Lías-Dogger (cf. GAUTIER y MOUTERDE, 1964; BULARD et al., 1971; etc.). En el norte (secciones de La Almunia de Doña Godina y Ricla, por ejemplo) la sedimentación es calcáreo-margosa, parecida a la del surco de Cameros (cf. URETA, 1983); aunque de espesor notablemente más reducido y con una discontinuidad en el Aalenense medio-superior similar a la observada en la Sierra de la Demanda y en el resto del Sector Central. En la parte Central de la Rama (Secciones de Obón, Munniesa) la formación Turmiel es muy potente y llega hasta cerca del techo del Toarciense. A continuación se deposita el Miembro Calizas nodulosas de Casinos de la Formación Carbonatada de Chelva (GOMEZ y GOY, 1979); que puede incluir parcialmente el Aalenense Inferior, con una laguna para el Aalenense Medio y Superior (cf. MOUTERDE et al., 1978).

De la misma manera, en la Sierra Palomera (Secciones de la Rambla del Salto, Aguatón y Bueña), la Formación Turmiel está bien representada, y llega hasta la Zona Insigne o incluso Pseudoradiosa en Bueña; depositándose encima las calizas nodulosas del Miembro Casinos. Dentro de este miembro hay una discontinui-

dad que afecta normalmente a los depósitos de la Zona Aalensis, con una, o varias, concentraciones de fauna reelaborada por encima que pueden incluir fauna de las tres Zonas del Aalenense en la Rambla del Salto (cf. FERNANDEZ-LOPEZ et al., 1985) o sólo de la Zona Concavum en Bueña (vease la descripción de esta sección, más adelante).

En la parte más oriental de la Rama Aragonesa, que hace de enlace con la Cordillera Costero-Catalana, la Formación Turmiel se reduce notablemente, llegando a faltar en la región de Tortosa según algunos autores (cf. SCHMIDT-EFFING, 1975), reemplazada por Calizas con oolitos y trozos de conchas que abarcarían desde el Pliensbachense al Aalenense, e incluso el Bajociense Inferior (BULARD, 1972). Sin embargo, CADILLAC et al (1982) han reconocido en este área una unidad de "Calizas y margocalizas con Pleydellia" que asimilan a la Formación Turmiel. En la región de Tivenys, FERNANDEZ-LOPEZ y MOUTERDE (1985) han observado la presencia de esta unidad en el Toarciense Superior, encima de la cual aparecen calizas microcristalinas localmente biodetríticas con nódulos de sílex, que incluirían el límite Toarciense-Aalenense y la Zona Opalinum, y uno o dos bancos de calizas microcristalinas frecuentemente bioclásticas y localmente pisolíticas, con fauna reelaborada de ammonites correspondiente a las Zonas Murchisonae y, en la parte superior, Concavum.

Algo más al sur, en el Maestrazgo, el intervalo de tiempo estudiado en este trabajo parece estar representado por una laguna estratigráfica (cf. CANEROT et al., 1985).

Por lo que se refiere a la Rama Castellana, la sedimentación parece algo más uniforme en el tránsito Lías-Dogger en este Sector. La Formación Turmiel es reconocible en prácticamente toda la Rama, aunque presenta diferencias (cf. GOMEZ y GOY, 1981). Mientras que en el Norte (Sección de Turmiel, por ejemplo) pueden reconocerse los cinco miembros descritos por GOY et al. (1976), a partir de la Sierra de Albarracín los dos últimos miembros van aumentando progresivamente su contenido en calizas y disminuyendo su contenido margoso hacia el sur y el sureste, hasta hacerse asimilables a la Formación Chelva. Asimismo la edad del techo de esta Formación Turmiel es más antigua hacia el sur y

más reciente hacia el norte (Toarciense Medio en el área más meridional, y Zona Insigne en Villar de Cobeta, por ejemplo).

Encima de la Formación Turmiel, y por tanto con la misma heterocronía en el límite, se deposita en todo este sector el Miembro Calizas nodulosas de Casinos de la Formación Chelva. Este miembro es claramente identificable en la parte más suroriental de la Cordillera, mientras que hacia el norte tiene cada vez más frecuentes intercalaciones margosas, hasta ser difícilmente distinguible de la Formación Turmiel en el área de Fuentelsaz, por ejemplo, y en la parte suroccidental del Sector Septentrional. El techo de este miembro suele venir dado por una superficie ferruginosa en el sur, sobre la que puede descansar una capa de oolitos. El intervalo temporal representado por esta superficie y la capa de oolitos es variable, y en la Sierra de Albarra-cín puede abarcar todo el Aalenienso (cf. FERNANDEZ-LOPEZ, 1977). Hacia el norte este techo presenta con frecuencia lagunas e irregularidades, que suelen comenzar en la zona Opalinum (secciones de Villar de Cobeta, la Buena fuente del Sistol, etc.), volviendo la sedimentación regular en el Bajociense Inferior.

Por último, el Sector Levantino comprende la zona más próxima al Mediterráneo de la Cordillera. Como ya se ha dicho, el espesor de la Formación Turmiel es mínimo en este sector, llegando a desaparecer en el Maestrazgo. Asimismo el techo de esta formación es más antiguo que en los otros sectores de la Cordillera, y contiene materiales volcánicos.

De esta forma, el Toarciense Superior está representado en su totalidad por el Miembro Casinos (cf. GOMEZ, 1979). En la parte alta del Miembro señala este autor disminuciones de profundidad y aumentos de espesor, irregularmente distribuidos; y encima una importante discontinuidad sedimentológica que se resuelve como una laguna. Esta laguna abarca como máximo, desde parte de la Zona Variabilis del Toarciense Medio hasta la parte inferior de la Zona Opalinum. Por encima se deposita una capa con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos, que incluiría el Aalenienso en general y, a veces, el Bajociense Inferior.

Estas irregularidades parecen generalizables para todo el Sector; pero, sin embargo, FERNANDEZ-LOPEZ (1979) describe en

Ribarroja (Valencia) un corte en el que identifica todas las Zonas desde Pseudoradiosa hasta Sowerbyi y las siguientes, con sólo un pequeño nivel de removilización entre Murchisonae y Concavum. Asimismo, FERNANDEZ-LOPEZ, GOMEZ y GOY (1985) han descrito materiales de edad parcialmente aaleniese asociados a un montículo de origen volcánico en este sector.

En resumen, la distribución de los depósitos del Toarciense Superior-Aaleniese en la Cordillera Ibérica parece ligada a la evolución estructural y paleogeográfica del "Aulacógeno Celtibérico", que a su vez está condicionada probablemente por procesos derivados de la apertura del Atlántico. A lo largo del Lías hay un aumento generalizado de la profundidad de los depósitos en todos los bordes de la Meseta, relacionado con una fase distensiva en dicha apertura. Las primeras faunas que aparecen en el Lías lo hacen en Portugal, Asturias y la Zona Cantábrica, y se extienden progresivamente hacia el sur por el borde oriental de la Meseta. En el mismo sentido, las facies de alternancia rítmica de calizas y margas se dan en el Pliensbachiese del Sector Septentrional de la Cuenca, con unidades como las "calizas y margas bituminosas de Préjano" y las "calizas y margas de Almonacid de la Cuba" de COMAS-RENGIFO (1982), y en el Toarciense del resto de los Sectores con el depósito de la Formación Turmiel, GOY et al. (1976).

La situación de plataforma abierta que indican estas facies parece continuar algún tiempo en Portugal, el borde norte de la Meseta y el Sector más septentrional de la Cordillera, mientras que en el resto de la cuenca se produce un cambio en el Toarciense Superior-Aaleniese.

Según CAPOTE et al. (1982), la progresión del estiramiento cortical en el Aulacógeno produce la ruptura de la plataforma en esta época. Las zonas más costeras habrían quedado emergidas (Zona del Duero, de la Mancha, el Maestrazgo, Tortosa) al tiempo que se establecen una serie de surcos y umbrales por la reactivación de las fallas hercínicas del basamento, acompañada de vulcanismo en determinadas zonas.

Las irregularidades que provoca esta situación no se mar

can por igual en todos los sectores. En el sureste, con profundidades generalmente menores y con vulcanismo del "Punto Caliente", se dan las más acusadas, con lagunas que abarcan todo el Toarcien Superior y el Aalenienense y notables diferencias de espesor. Estas diferencias de espesor se acusan también en el Sector Central, fundamentalmente en la Rama Aragonesa, y progresivamente menos hacia el norte y el noreste, existiendo una sedimentación continua en el intervalo estudiado en el "surco de Cameros".

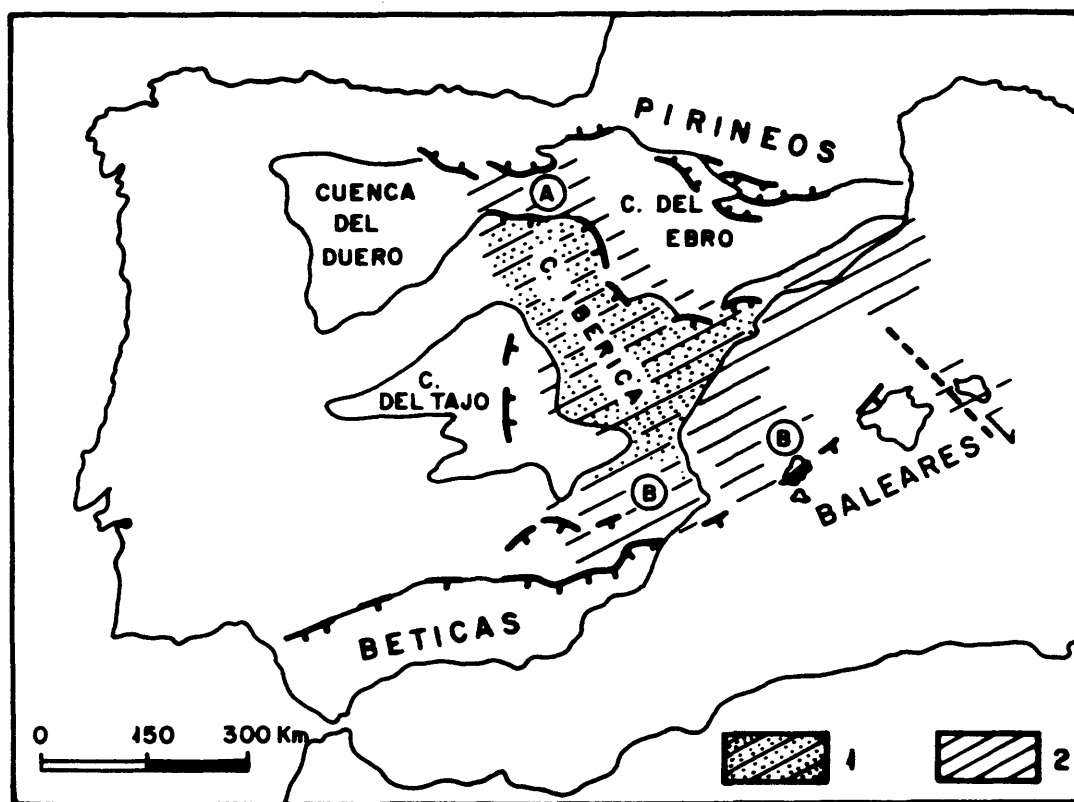
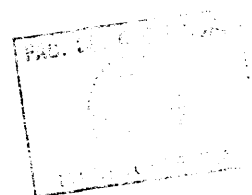


Fig. 1.- Situación geológica de la Cordillera Ibérica. 1: Cordillera Ibérica propiamente dicha. 2: Extensión del "Dominio Ibérico". A: Zona de transición con los Pirineos. B: Idem con las Cordilleras Béticas. Modificado de CANEROT (1985).



III.2.- DESCRIPCION DE LAS SECCIONES ESTUDIADAS

Para la recogida de los braquiópodos estudiados en este trabajo se han muestreado, en la mayoría de las ocasiones, secciones ya descritas anteriormente por otros autores con los que se ha colaborado, como los Drs. A. GOY y S. URETA. En estos casos, se han mantenido los criterios lito- y bioestratigráficos utilizados por dichos autores, así como su representación gráfica. Cuando ha sido preciso levantar una nueva columna, se ha procurado utilizar criterios lito-estratigráficos semejantes, mientras que la bioestratigrafía (realizada a partir de los ammonites recogidos junto con los braquiópodos) se debe a las determinaciones de los mismos Dres. GOY y URETA. La localización de las diferentes secciones estudiadas puede verse en la Fig. 2.

SECTOR SEPTENTRIONAL

Se han estudiado 6 secciones en este sector, 5 de las cuales (Castrovido, Hontoria, Torrecilla, Muro de Aguas y Aldealpozo) fueron descritas por URETA (1983). Por su parte la Sección de Talveila lo ha sido por URETA y GOY (1986).

En todas estas secciones la litoestratigrafía está basada en las 7 facies descritas por URETA (1983), que están representadas por diferentes tramas en las columnas de las figuras 3 a 8; además de por un número junto a la escala vertical. Las características de detalle de estas facies pueden verse en URETA (op. cit., p. 131).

Sección de Castrovido

La columna muestreada está situada a unos 2 Km al nordeste de Castrovido (Burgos), en el lugar denominado Barranco de las Alicantas. Fue estudiada por MENSINK (1965), y posterior

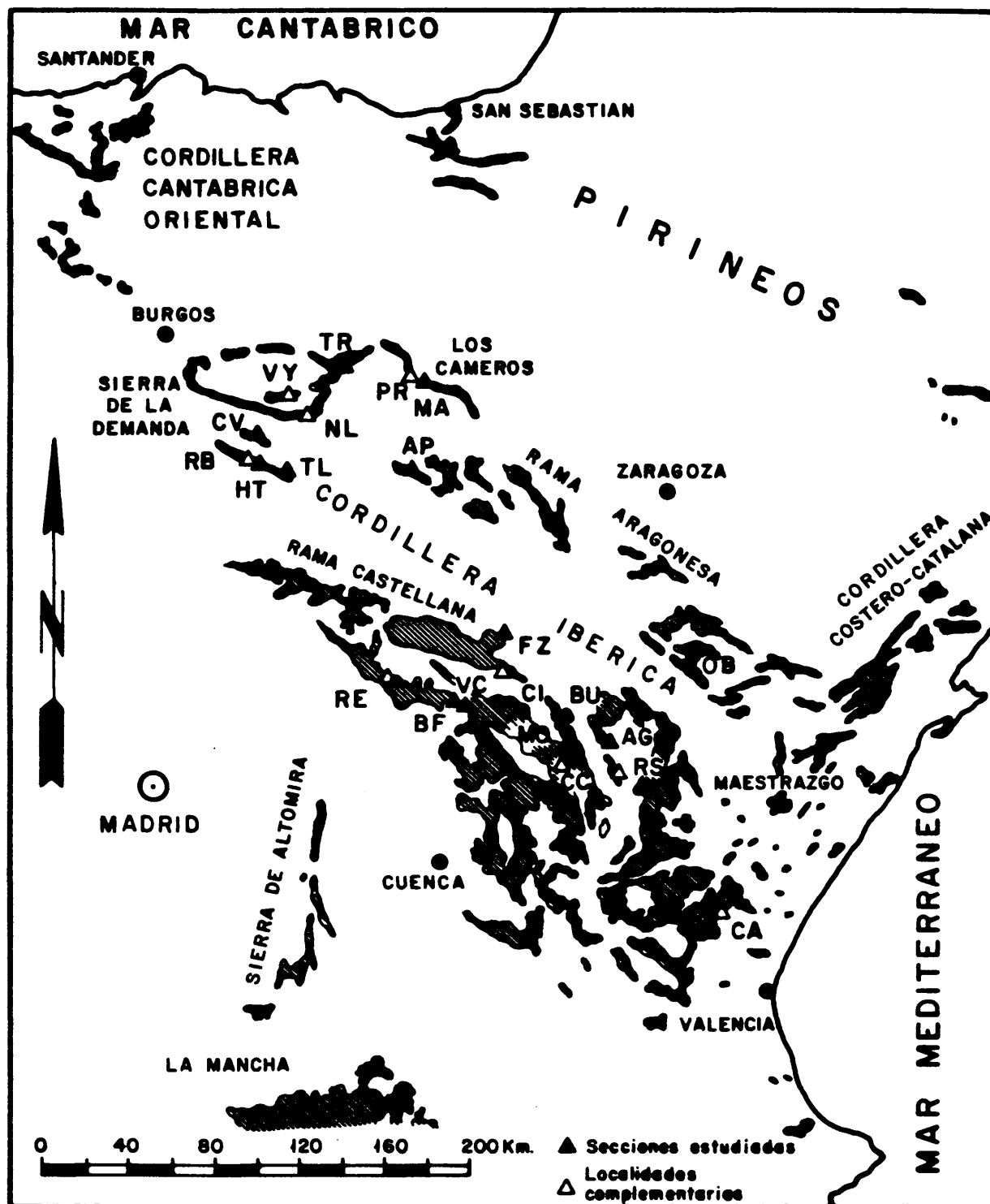


Fig. 2.- Localización de las Secciones estudiadas. TR = Torrecilla en Cameros; VY = Villavelayo; NL = Neila; PR = Préjano; MA = Muro de Aguas; CV = Castrovido; RB = Rabanera; HT = Hontoria del Pinar; TL = Talveila; AP = Aldealpozo; OB = Obón; FZ = Fuentelsaz; RE = Renales; BF = Buenafuente del Sistal; VC = Villar de Cobeta; CI = Cillas; MO = Motos; BU = Bueña; AG = Aguatón; RS = Rambla del Salto; CC = El Coscojar; CA = Caudiel. En trama, afloramientos jurásicos.

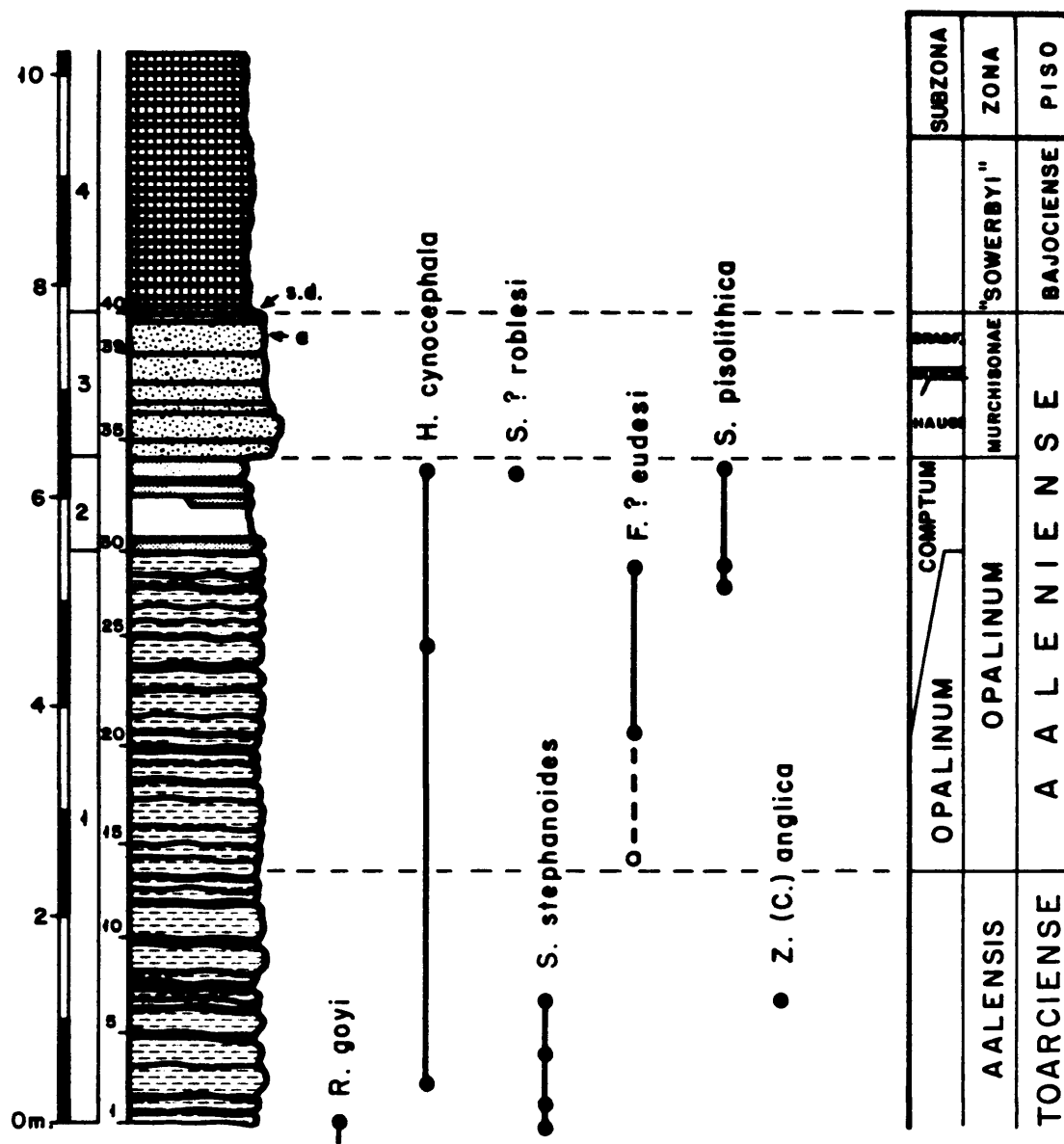
mente por VALLADARES (1976a y b, 1980) y por URETA (1983). La lito- y bioestratigrafía de esta columna, así como su representación gráfica (Fig. 3), han sido tomadas de este último trabajo. Se han distinguido cuatro tramos litológicos:

El primer tramo comprende las capas CV.1 a CV.29, y consiste en una alternancia rítmica de calizas y margas, en la que las calizas son esencialmente biomicríticas y están bastante alteradas, con manchas ferruginosas y recristalizaciones de calcita, así como señales de bioturbación en el techo de los bancos; y las margas son lajosas y en niveles irregulares, que desaparecen lateralmente. La estratificación es en general bastante irregular, teniendo muchos de los bancos calcáreos un aspecto noduloso. Estas litologías corresponden a la facies 1 de URETA (op. cit.).

En este tramo son relativamente abundantes los ammonites y los bivalvos, y en menor medida los braquiópodos. En la base de la columna, o algo por debajo de ella, se encuentran individuos bien conservados y relativamente abundantes de Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL., 1982, y de Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL, 1983. Entre las capas CV.1 y CV.6 se han recogido la mayor parte de los braquiópodos de este tramo, incluyendo un ejemplar rodado de Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ, 1886), que no se ha incluido en la figura 3, como tampoco se ha incluido un fragmento recogido en la capa CV.3 que tal vez corresponda a Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ, 1886).

Las capas CV.7 a CV.29 son bastante más pobres en fauna de braquiópodos. Se han recogido en ellas muy pocos ejemplares, algunos de los cuales presentan huecos o rellenos irregulares y, en general, mala conservación.

La edad de este tramo abarca la Zona Aalensis y parte de la Zona Opalinum (la Subzona Opalinum y tal vez parte de la Subzona Comptum). Los niveles concretos en que se han recogido



LEYENDA:

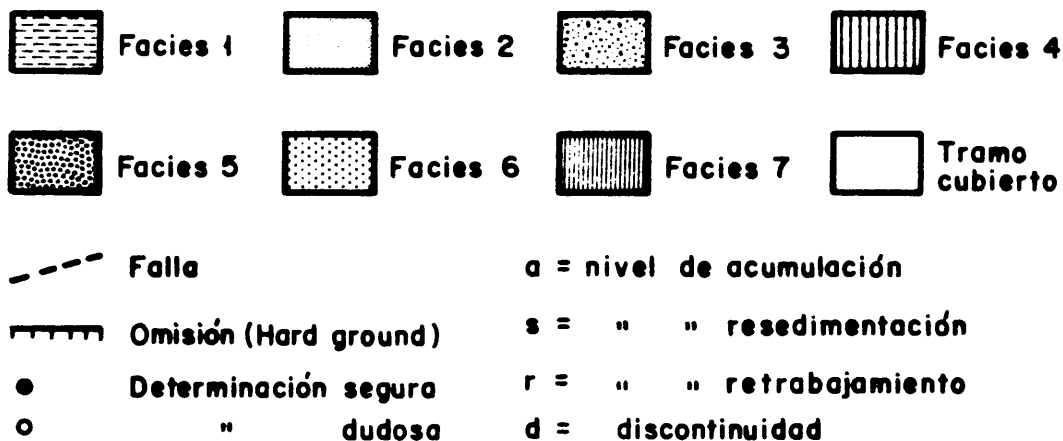


Fig. 3.- Columna estratigráfica de la Sección de Castrovido.

braquiópodos identificables a nivel de especie son los siguientes:

- CV.1 - Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (9 ejemplares);
Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL (1 ej.)
- CV.2 - S. stephanoides (2 ej.)
- CV.3 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD, 1840) (1 ej.)
- CV.4 - S. stephanoides (1 ej.)
- CV.6 - Zeilleria (cincta) anglica (OPPEL, 1856) (2 ej.); S. stephanoides (1 ej.)
- CV.14 - Ferrythyris? eudesi (OPPEL, 1856) (1 ej. algo fragmentario, atribuido con dudas a esta especie)
- CV.21 - F.? eudesi (1 ej. entero y bien conservado, aunque de pequeño tamaño)
- CV.24 - H. cynocephala (1 ej.)
- CV.28 - Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN, 1886) (1 ej. de pequeño tamaño)
- CV.29 - S. pisolithica (1 ej.); F.? eudesi (1 ej.)

El segundo tramo comprende las capas CV.30 a CV.33. Se trata de una alternancia calcáreo-margosa también, pero con predominio de las margas. La caliza está más regularmente estratificada; y las margas son de estructura lajosa. Esta litología corresponde a la facies 2 de URETA (op. cit.).

En cuanto al contenido fósil, siguen siendo abundantes los ammonites y los bivalvos, y más escasos los braquiópodos. No obstante, la última capa del tramo es la que ha proporcionado un mayor número de ejemplares de esta sección. Algunos de éstos presentan rellenos irregulares; pero no se observan síntomas de reelaboración. La mayoría, sobre todo los de pequeña talla, están enteros y bien conservados, con rellenos homogéneos similares a la matriz.

La edad de este tramo está incluida en la Subzona Computum de la Zona Opalinum. Las especies identificadas son las siguientes:

- CV.33 - Stolmorhynchia? roblesi n. sp. (21 ej.); S. pisolithica (8 ej.); H. cynocephala (1 ej.)

El siguiente tramo comprende las capas CV.34 a CV.39. Se trata de un tramo fundamentalmente calcarenítico, que da un resalte acusado. Los bancos son de aspecto ligeramente noduloso, y se solapan, a veces, lateralmente. Asimismo están frecuentemente muy bioturbados. Esta litología corresponde a la facies 3 de URETA (op. cit.).

Los ammonites son abundantes en este tramo, acumulados en varios niveles y con claros síntomas de reelaboración (conchas erosionadas y/o truncadas, diferentes generaciones de rellenos, etc.). Los braquiópodos son muy escasos; habiéndose recogido in situ únicamente una concha juvenil de un zeillérido no identificable a nivel de especie en la capa CV.35. Además, se han recogido 2 ejemplares rodados atribuidos con dudas a Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON, 1852) y Flabellirhynchia sp. respectivamente.

La edad de este tramo debe de corresponder a la Zona Murchisonae, con sus 3 subzonas representadas.

A partir de la capa CV.40 se desarrolla una sucesión de bancos calcáreos de 10 cm. de espesor aproximadamente, con niveles finos de margocalizas entre ellos, correspondiente a la facies 4 de URETA (op. cit.). Este tramo es prácticamente estéril, y no ha proporcionado ningún braquiópodo. Su edad es probablemente Bajociense Inferior (Zona "Sowerbyi").

Sección de Hontoria del Pinar:

Esta columna se sitúa, aproximadamente, a 1,25 Kms. al NNE de Hontoria del Pinar (Burgos), en el talud izquierdo de la carretera local de Hontoria del Pinar a Aldea del Pinar. Ha sido estudiada (en este mismo punto o en afloramientos cercanos), por LARRAZET (1896), WESTERMANN (1955), MENSINK (1965), MORILLO-VELARDE (1968), MORILLO-VELARDE y MELENDEZ-HEVIA (1972), DIETL (1974) y URETA (1983), correspondiendo a esta última autora la descripción lito-ybioestratigráfica utilizada así como su representación en la figura 4.

El primer tramo de la columna es una alternancia rítmica calcáreo margosa, similar al primer tramo de la columna de Castrovido, y correspondiente también a la facies 1 de URETA (op. cit.). Incluye las capas HT.1 a HT.33.

Al igual que en Castrovido, los ammonites y los bivalvos son abundantes en este tramo, mientras que los braquiópodos sólo aparecen con cierta frecuencia en la parte inferior. La conservación de los ejemplares recogidos es, en general, bastante buena, sin que presenten síntomas de reelaboración. Únicamente se obser

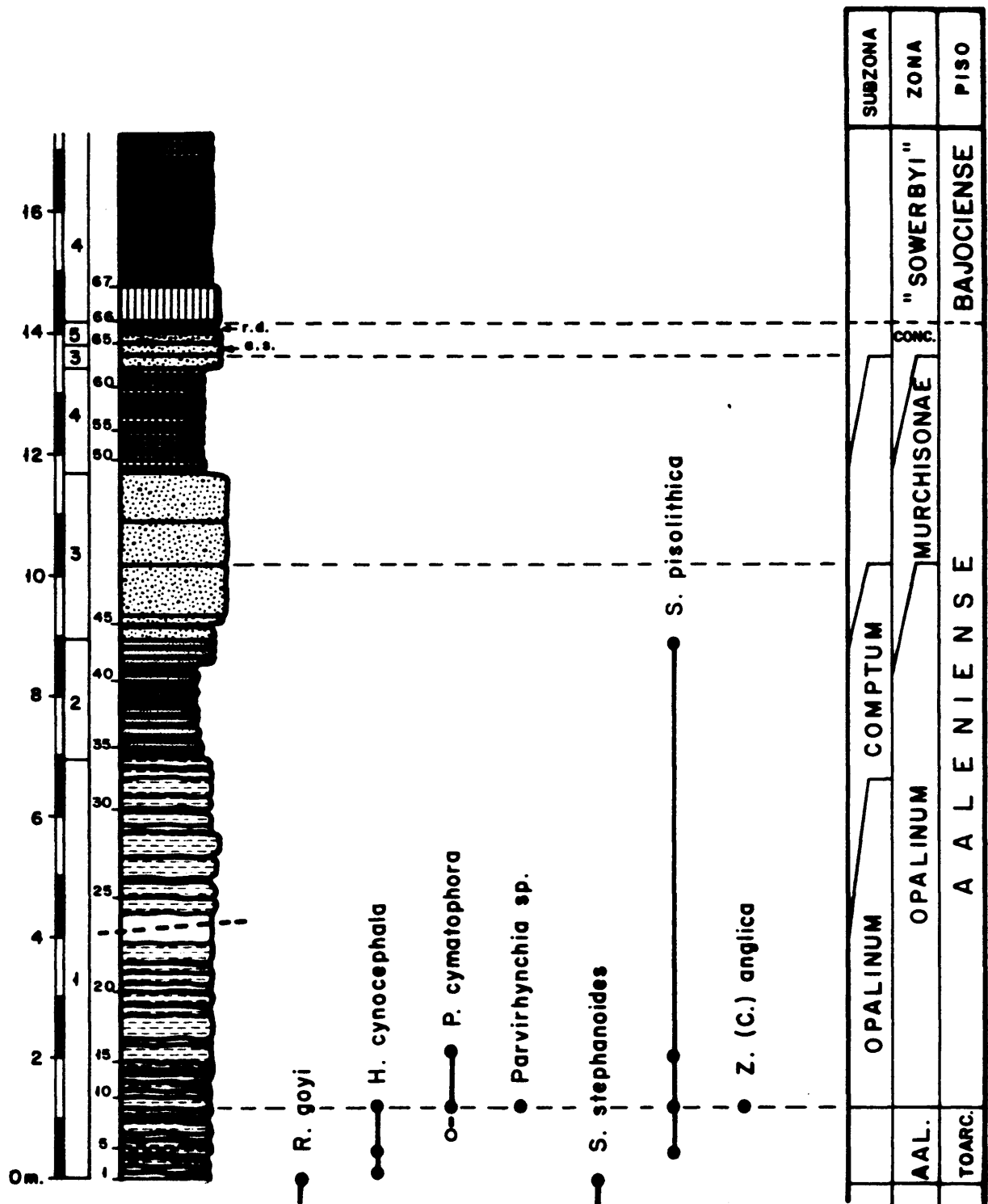


Fig. 4.- Columna estratigráfica de la Sección de Hontoria del Pinar. Leyenda como en la Fig. 3.

va una cierta tendencia a la deformación de las conchas, tal vez debida a fenómenos de compactación en materiales bastante arcillosos.

La edad de este tramo es la misma que en Castrovido: Zona Aalensis (subzonas Aalensis y Buckmani, probablemente) y Zona Opalinum (Subzona Opalinum y, con dudas, parte de la Subzona Comptum). La fauna de braquiópodos ha sido recogida en su totalidad en la parte inferior del tramo, habiéndose identificado 7 especies. Inmediatamente debajo del primer nivel descrito se encuentran, en este punto y en otros cercanos, ejemplares de Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. y Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL, que se han representado en la columna en lo que sería la capa HT.0. El resto de las capas que han proporcionado braquiópodos son las siguientes:

- HT.1 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) (2 ej.)
 - HT.5 - H. cynocephala (22 ej.); Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) (5 ej.)
 - HT.7 - Un ejemplar algo deformado, que se ha identificado con dudas como Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ)
 - HT.9 - P. cymatophora (29 ej.); H. cynocephala (16 ej.); Zelleria (Cincta) anglica (OPPEL) (15 ej.); S. pisolítica (5 ej.); Parvirhynchia sp. (1 ej.).
- Los ejemplares recogidos en esta capa son, en su totalidad notablemente más pequeños que los recogidos de las mismas especies en otras capas, por lo que se han interpretado como pertenecientes a poblaciones de "enanos" de dichas especies.
- HT.15 - P. cymatophora (1 ej.); S. pisolithica (1 ej.)

El segundo tramo comprende las capas HT.34 a HT.43, y está formado por una alternancia rítmica calcáreo margosa, con las margas más compactas que en el tramo anterior, dando un entrante acusado. Esta litología corresponde a la facies 2 de URETA (op. cit.).

La fauna está compuesta en este tramo predominantemente por ammonites y bivalvos, y sólo el último banco (al igual que en Castrovido) ha proporcionado braquiópodos, esta vez correspondientes en su mayoría a un "nido" con una única especie. Estos ejemplares están normalmente enteros, y no presentan signos de reelaboración, con un relleno micrítico muy fino similar a la roca encajante. Únicamente 2 ejemplares presentan un relleno geopetal, con calcita esparítica ocupando una porción (no muy

grande, por otro lado) de la concha, que se corresponde además con la parte dorsal anterior (la más elevada probablemente si la concha reposa vacía sobre el fondo). También se ha observado una concha con aspecto de haber estado hueca parcialmente (también en la parte dorsal anterior) y haberse colapsado el hueco con la compactación de la roca.

La edad de este tramo está incluida en la Subzona Computum de la Zona Opalinum.

HT.43 - S. pisolithica (32 ej.)

También se ha recogido en este tramo 1 ejemplar atribuido con dudas a Globirhynchia subobsoleta (DAV.).

El tercer tramo (capas HT.44 a HT.48) es una calcarenita de grano medio a grueso, en bancos mal estratificados, con abundantes impregnaciones ferruginosas y recristalizaciones de calcita, dando resalte. Esta litología corresponde a la facies 3 de URETA (op. cit.).

La fauna es abundante pero mal conservada, consistente en ammonites, bivalvos y, en menor medida, corales, equinodermos y gasterópodos. No ha proporcionado ningún braquiópodo.

La edad de este tramo abarca el techo de la Zona Opalinum con duda y parte o la totalidad de la Zona Murchisonae.

El cuarto tramo, que incluye las capas HT.49 a HT.62, consiste en una alternancia de bancos calcáreos de poco espesor (inferior a 10 cm.) y niveles margosos finos (alrededor de los 5 cm. de espesor). La estratificación es muy regular, aumentando la compactación de las margas hacia techo. Esta litología corresponde a la facies 4 de URETA (op. cit.) que, como en Castroví, parece ser azoica y no ha proporcionado ningún braquiópodo. La edad de este tramo es, por tanto, imprecisa, y debe comprender las Zonas Murchisonae y/o Concavum.

Las capas HT.63 a HT.65 constituyen un nuevo tramo calcarenítico, de paso gradual desde el tramo anterior calcáreo-margoso y con oolitos ferruginosos irregularmente distribuidos hacia techo. Este tramo es asimilable a la facies 3 de URETA (1983).

La fauna está frecuentemente resedimentada y acumulada en este tramo, y su edad debe corresponder a la Zona Concavum. Este tramo tampoco ha proporcionado ningún ejemplar de braquiópodo reconocible a nivel de especie.

A partir del nivel HT.66 se desarrolla de nuevo la alternancia rítmica en bancos finos de calizas y margas correspondiente a la facies 4 de URETA (op. cit.), sin fauna apreciable.

Sección de Talveila:

Esta columna está situada a unos 250 metros al sur de Talveila (Soria), a la izquierda del camino que desde esta población conduce a Cantalucía. Fue estudiada parcialmente por DIETL (1974), y ha sido descrita recientemente por URETA y GOY (1986). La lito- y bioestratigrafía representadas en la fig. 5 han sido tomadas de este último trabajo.

El primer tramo distinguible en esta sección incluye las capas TL.1 a TL.33, y consiste en una alternancia calcáreo margosa similar a la de la base de las secciones anteriores, correspondiente a la facies 1 de URETA (1983). En este tramo se han recogido, como en los casos anteriores, la mayor parte de los ejemplares de braquiópodos, correspondientes a 4 especies. La conservación de estos ejemplares es bastante buena, apareciendo normalmente enteros y sin signos de reelaboración. Solo se aprecian, como en Montoria, algunas deformaciones producidas probablemente durante la compactación del sedimento.

La edad de este tramo incluye la Zona Aalensis con sus 3 Subzonas (Mactra, Aalensis y Buckmani) y la Zona Opalinum (Subzonas Opalinum y parte de Comptum). Los niveles con braquiópodos son los siguientes:

- TL.8 - Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (1 ej.)
- TL.11 - S. stephanoides (2 ej.); Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) (2 ej.)
- TL.14 - Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) (1 ej.)
- TL.15 - S. pisolithica (1 ej.)
- TL.16 - S. pisolithica (1 ej.)
- TL.17 - S. pisolithica (1 ej.); Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ) (1 ej.)
- TL.18 - P. cymatophora (1 ej.)
- TL.25 - S. pisolithica (1 ej.)
- TL.27 - S. pisolithica (2 ej.)
- TL.30 - S. pisolithica (2 ej.)

El segundo tramo comprende las capas TL.34 a TL.37, y corresponde igual que en las secciones anteriores a la facies 2 de URETA (op. cit.). Se han recogido ejemplares bien conservados de Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON, 1852). La edad de este tramo equivale al techo de la Subzona Comptum.

TL.34 - Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) (2 ej.)

TL.37 - G. subobsoleta (1 ej.)

La capa TL.38 presenta características transicionales con el siguiente tramo, de calcarenitas mal estratificadas correspondientes a la facies 3 de URETA (op. cit.). Este tramo incluye las capas TL.39 a TL.47, y en él se ha encontrado un ejemplar bien conservado, aunque de pequeña talla, de G. subobsoleta; y otro, ligeramente deformado, atribuible con duda a esta misma especie.

La edad de este tramo abarca la Zona Murchisonae.

TL.43 - G. subobsoleta (1 ej.)

TL.47 - G. subobsoleta (1 ej. algo deformado, de atribución dudosa).

El siguiente tramo (capas TL.48 a TL.52) es una alternancia en capas finas de calizas y margas, correspondiente a la facies 4 de URETA (op. cit.) y, al igual que en las secciones descritas anteriormente, no ha proporcionado ningún braquiópodo. Su edad debe corresponder a la Zona Concavum.

Las capas TL.53 y TL.54 son también transicionales con el siguiente tramo, que está constituido por calcarenitas asignables de nuevo a la facies 3 de URETA (op. cit.). Este tramo incluye la capa TL.55, y no ha proporcionado ningún braquiópodo. Su edad está asimismo incluida en la Zona Concavum.

Sobre esta capa se dispone otra (TL.56), con oolitos, que puede asimilarse a la facies 5 de URETA (op. cit.). Su edad es Bajociense Inferior (Zona Sowerbyi), y tampoco ha proporcionado braquiópodos.

Sección de Torrecilla en Cameros:

Esta columna se sitúa a 1 Km al Sur de Torrecilla en Cameros (Logroño), junto a la antigua carretera nacional de Medinaceli a Pamplona. Fue estudiada por OLAGÜE (1936), MENSINK (1965),

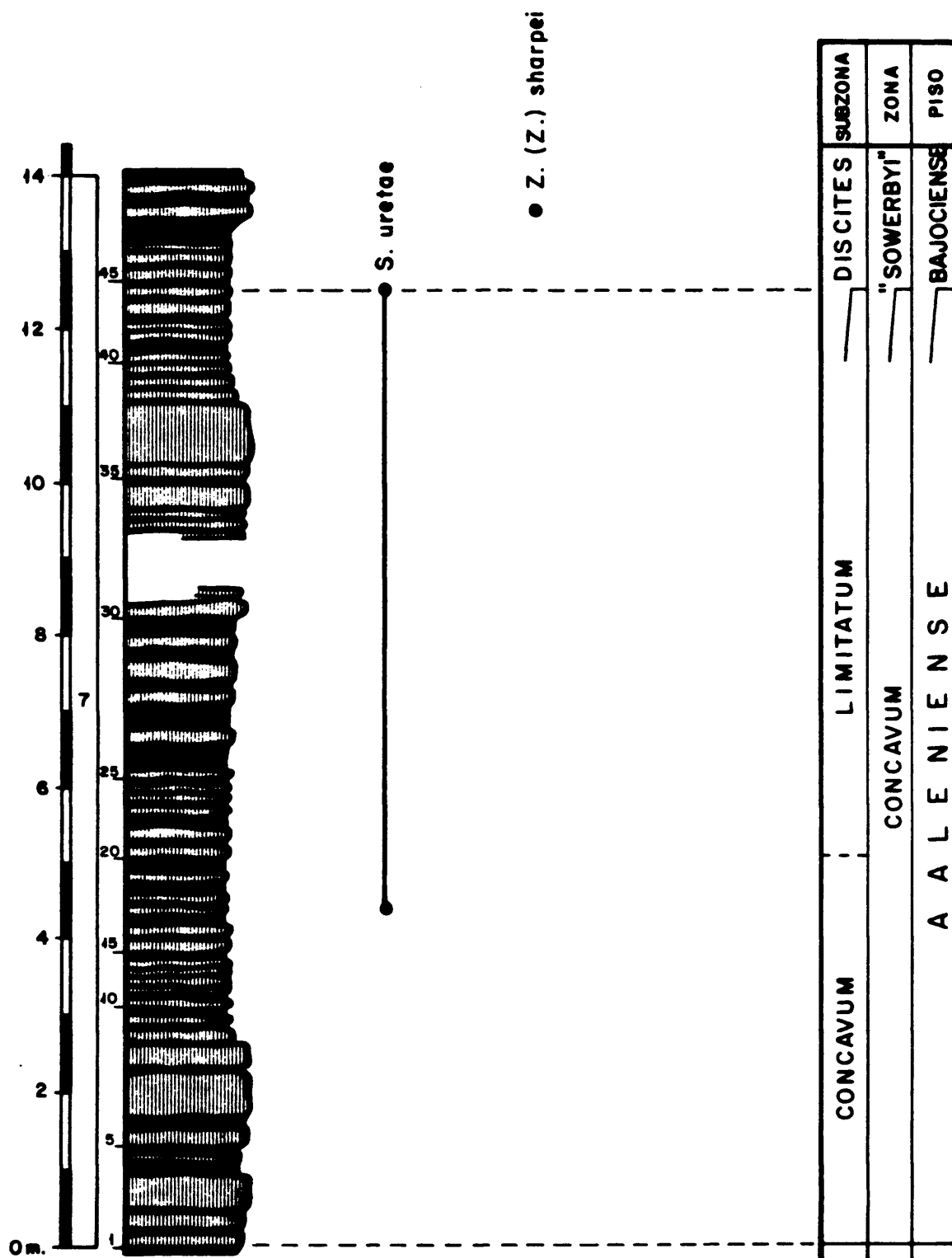


Fig. 6.- Columna estratigráfica de la Sección de Torrecilla en Cameros.
Leyenda como en la Fig. 3.

ASSENS (1971), BULARD (1972) y URETA (1983). Como en los casos anteriores, la lito- y bioestratigrafía, así como la representación gráfica de las mismas (Fig. 6), han sido tomadas de este último trabajo.

Toda la columna corresponde a un sólo tramo litológico, constituido por una alternancia rítmica de bancos calcáreos y niveles de margocalizas. La caliza es oscura, fétida, con abundantes impregnaciones y nódulos de óxidos de hierro y piritita, y las margocalizas son compactas y lajosas. La estratificación es normalmente regular, pero con algunos bancos de aspecto noduloso. Esta litología corresponde a la facies 7 de URETA (op. cit.).

En cuanto a la fauna observada, son relativamente abundantes los ammonites y los bivalvos (estos últimos por lo general de pequeño tamaño y concha fina) y más escasos los belemnites y braquiópodos. La conservación de todos los fósiles es, normalmente, deficiente; siendo frecuentes los rellenos limonizados o piritizados, con huecos vacíos que hacen bastante difícil la extracción de ejemplares enteros. También aparecen con bastante más frecuencia de lo habitual valvas separadas de braquiópodos. Por otro lado, las morfologías reconocidas en este grupo (ejemplares de pequeña talla, globosos y con un foramen minúsculo) podrían indicar tal vez un modo de vida epiplanctónico para estos organismos, como el sugerido por AGER (1965b) entre otros.

La edad de estos materiales abarca la Zona Concavum (Subzonas Concavum y Limitatum) y la parte inferior del Bajociense (Zona "Sowerbyi", Subzona Discites). Sólo se han recogido ejemplares identificables a nivel de especie de braquiópodos en 3 niveles:

TR.17 - Sphaeroidothyris uretae n. sp. (10 ej.)

TR.44 - S. uretae (5 ej.)

TR.48 - Zeilleria (Zeilleria) sharpei (CHOFFAT, 1947) (1 ej.)

Sección de Muro de Aguas:

La columna estudiada se sitúa a 500 metros al nor-noroeste de Muro de Aguas (Soria), en la ladera de Pedriza, junto a la carretera local que lleva a esta localidad desde la carretera

entre Arnedo y Cervera del Río Alhama. Ha sido estudiado por OLAGÜE (1935), BULARD (1972), GOY y URETA (1979), ALONSO y GOMEZ (1980) y URETA (1983). De este último trabajo se ha tomado la descripción lito- y bioestratigráfica así como su representación gráfica (fig. 7).

La columna estatigráfica de Muro de Aguas incluye todas las Zonas biocronológicas estudiadas en este trabajo; es decir, las Zonas Pseudoradiosa, Aalensis, Opalinum, Murchisonae y Concavum. Todas ellas están representadas por una alternancia monótona de bancos calcáreos y niveles de margocalizas, correspondientes a la facies 7 de URETA (op. cit.). No obstante, las 3 primeras de estas zonas han resultado muy pobres en braquiópodos, no habiéndose encontrado más que restos muy aislados e indistinguibles a nivel de especie. Unicamente una concha recogida en la capa MA.56 podría ser atribuida (con dudas debido a su deformación, que no permite apreciar con claridad la costulación) a Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD). En las Zonas Murchisonae y Concavum, por el contrario, se han localizado varios bancos con una cierta cantidad de conchas de braquiópodos. Estas están, en ocasiones, algo deformadas y con rellenos muy variables, frecuentemente cristalinos, de óxidos de hierro o de pirita. El tipo de relleno, diferente en conchas del mismo nivel, condiciona fuertemente la conservación de las mismas, habiéndose recogido conchas (o moldes) muy enteras y homogéneas junto con otras muy difícilmente extraíbles de la roca por su interior hueco o irregular.

La escasez de los braquiópodos contrasta con la gran abundancia de ammonites en toda la serie; y, en menor medida, de bivalvos. También se han observado belemnites, gasterópodos, e incluso un crustáceo en la parte superior (en la capa MA.122).

Los niveles concretos en que se han recogido braquiópodos identificados a nivel de especie son los siguientes:

- MA.79 - 1 ejemplar atribuido con dudas a Ferrythyris? eudesi (OPPEL)
- MA.83 - Lophrothyris? withingtonensis (BUCKMAN, 1901) (9 ej. identificables)
- MA.87 - L.? withingtonensis (10 ej.); Flabellirhynchia sp. (5 ej.); Holcorhynchia fascilla (ROTHPLETZ, 1886) (2 ej.)
- MA.92 - L.? withingtonensis (44 ej.); Flabellirhynchia sp. (3 ej.)

- MA.98 - 1 ejemplar atribuido con dudas a L.? withingtonensis
 MA.102 - Sphaeroidothyris uretae n. sp. (1 ej.)
 MA.106 - Flabellirhynchia sp. (2 ej.)
 MA.108 - Flabellirhynchia sp. (1 ej.); S. uretae (1 ej.)
 MA.112 - S. uretae (2 ej.)
 MA.122 - Zeilleria (Zeilleria) sharpei (CHOFFAT) (1 ej.)
 MA.132 - S. uretae (1 ej.)

Sección de Aldealpozo:

Esta columna está situada a unos 2,5 Km. al sureste de Aldealpozo (Soria), aproximadamente en el Km. 238 de la carretera nacional de Portugal a Zaragoza por Zamora, a unos metros a la izquierda de la carretera en dirección a Zaragoza. Ha sido estudiada por MENSINK (1965), BULARD (1972), y URETA (1983). La descripción lito- y bioestratigráfica de la columna, y su representación gráfica (fig. 8) han sido tomadas de este último trabajo.

El primer tramo que se identifica en la sección incluye las capas AP.1 a AP.6. Se trata de una alternancia de calizas y margas con claro predominio de las calizas. Estas son bioclásticas e irregularmente estratificadas, con un aspecto marcadamente noduloso, impregnaciones ferruginosas y recristalizaciones de calcita. Ha sido asociado a la facies 1 de URETA (op. cit.).

La fauna es escasa y generalmente mal conservada en este tramo, compuesta fundamentalmente por ammonites, bivalvos y belemnites. No obstante, se han recogido algunos ejemplares de braquiópodos, deformados y probablemente reelaborados.

La edad de este tramo está incluida en la Zona Aalensis y en la parte inferior de la Zona Opalinum. Las especies identificadas son:

- AP.1 - Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (1 ej.)
 AP.3 - S. stephanoides (1 ej.)
 AP.6 - Parvirhynchia sp. (1 ej.)

El segundo tramo identificable incluye las capas AP.7 a AP.10. Está constituido por calcarenitas estratificadas en bancos gruesos que dan resalte, asimilables a la facies 3 de URETA (op. cit.).

La macrofauna es abundante en este tramo, siendo los braquiópodos uno de sus principales componentes. También se han

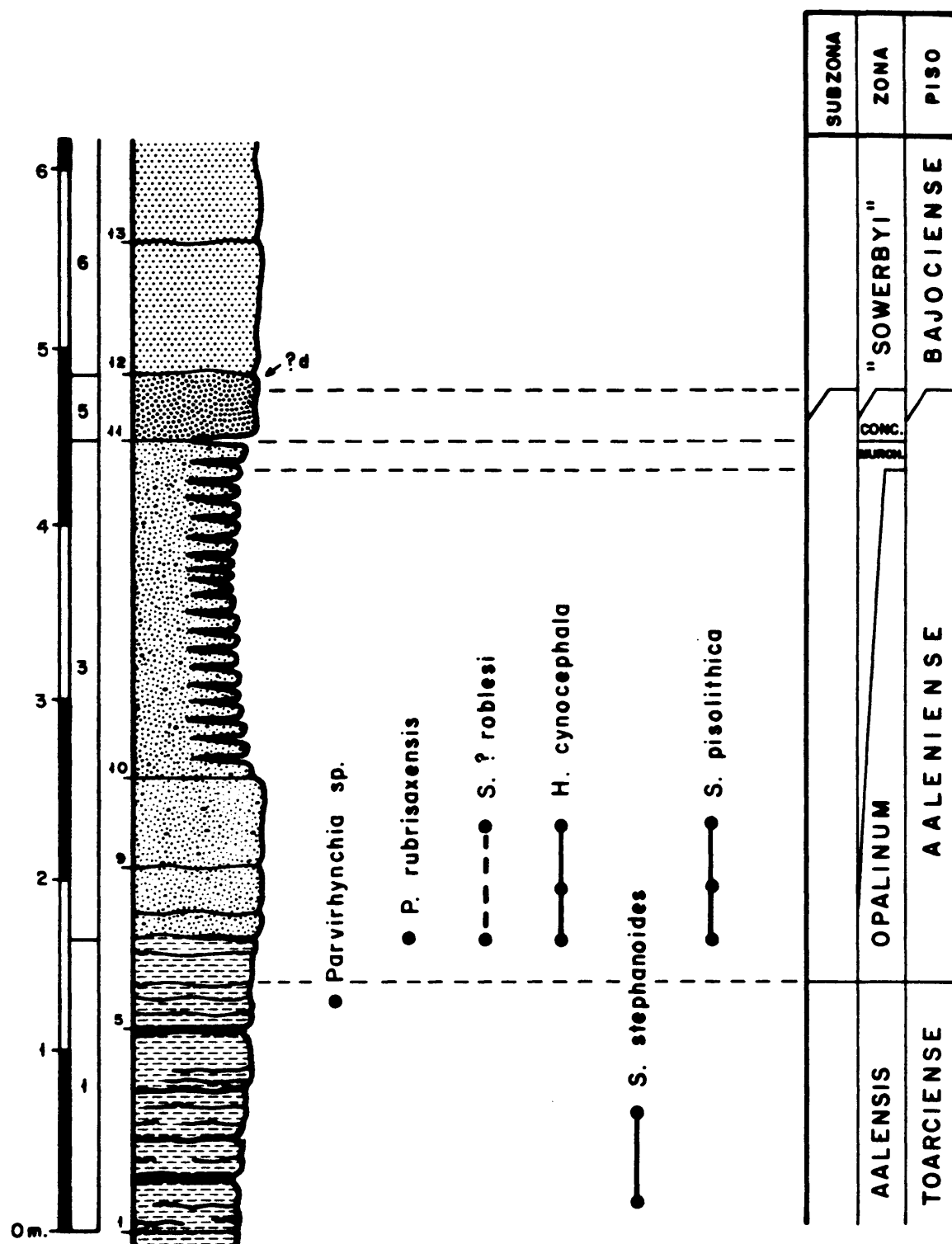


Fig. 8.- Columna estratigráfica de la Sección de Aldealpozo. Leyenda como en la Fig. 3.

observado ammonites, bivalvos y algún belemnites.

La conservación de esta fauna es, por lo general, mala; teniendo muchos ejemplares el aspecto de haber sido reelaborados en mayor o menor medida.

La edad que corresponde a este tramo incluye la mayor parte de la Zona Opalinum y la Zona Murchisonae, y en él se han recogido la casi totalidad de los braquiópodos procedentes de esta sección. Concretamente, se han identificado las siguientes especies:

AP.7 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) (9 ej.); Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) (5 ej.); Prionorhynchia rubri-saxensis (ROTHPLETZ) (1 ej.); Stolmorhynchia? roblesi n. sp. (1 ej.)

AP.8 - S. pisolithica (23 ej.); H. cynocephala (21 ej.)

AP.9 - H. cynocephala (13 ej.); S. pisolithica (12 ej.); S.? roblesi (1 ej., de atribución dudosa)

El siguiente tramo está consituído por un único banco (AP.11) calcáreo de aspecto masivo, compuesto por calizas bioclásticas fuertemente bioturbadas, con un nivel de oolitos ferruginosos en la base. Esta litología corresponde a la facies 5 de URETA (op. cit.).

La macrofauna está bastante reelaborada en este tramo, con presencia de equinodermos, ammonites, belemnites, braquiópodos, bivalvos y corales solitarios. No se ha encontrado ningún resto identificable de braquiópodo.

La edad de este tramo comprende la Zona Concavum y tal vez la base del Bajociense.

El siguiente tramo (capas AP.12 y AP.13) está formado por una serie de bancos calcáreos de aspecto masivo, con una estratificación muy irregular que, a veces, les da un aspecto noduloso/brechoideo. Esta litología es asimilable a la facies 6 de URETA (op. cit.).

La fauna está bastante reelaborada en este tramo, con fragmentos recristalizados y abundantes huellas de bioturbación. Dominan los restos de ammonites y belemnites y aparecen también ejemplares de braquiópodos, la mayoría de los cuales parecen corresponder a una forma próxima de Curtirhynchia arambourgi DROT 1952. La edad de este tramo es Bajociense Inferior (Zona "Sowerbyi").

Además de las 6 secciones descritas, se han recogido también en el Sector Septentrional de la Cordillera Ibérica varios lotes de braquiópodos procedentes de otras localidades complementarias. Estas son las secciones de Villavelayo, Rabanera del Pinar, Neila y Préjano. Las 4 secciones han sido estudiadas por URETA (1983), y la posición estratigráfica de los braquiópodos recogidos se ha referido a las capas descritas por esta autora.

En Villavelayo se recogieron 5 ejemplares de Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ); 2 de Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD); 2 de Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL) y 1 de Stolmorhynchia? roblesi n. sp.

En Rabanera se han recogido 16 ejemplares de Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN); 1 de Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON); y otro, de atribución dudosa, de Flabellirhynchia sp.

En Neila se recogieron 3 ejemplares identificables de Ferrythyris? eudesi (OPPEL) y 1 de Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL).

De Préjano sólo se han descrito 2 ejemplares, uno de Ferrythyris? eudesi (OPPEL) y otro de Lophrothyris? withingtonensis (BUCKMAN).

SECTOR CENTRAL.- RAMA ARAGONESA:

Se han muestreado 3 secciones en este sector: Obón, Buena y Aguatón, y se ha recogido también material en la sección de la Rambla del Salto.

Sección de Obón:

Esta columna ha sido levantada a unos 3 Kms. al Norte de Obón (Teruel), junto a la carretera que conduce a esta localidad desde Josa. Se trata de una región clásica, que fue visitada ya por DE VERNEUIL (1853) y DEREIMS (1898). Más recientemente MOUTERDE (1971b) ha descrito el Lías, y BULARD (1972) y MOUTERDE et al. (1978) han estudiado todo el Jurásico aflorantes.

La sección descrita es aproximadamente la misma que MOUTERDE et al. (op. cit.) llamaron DN, y fue realizada en colabo-

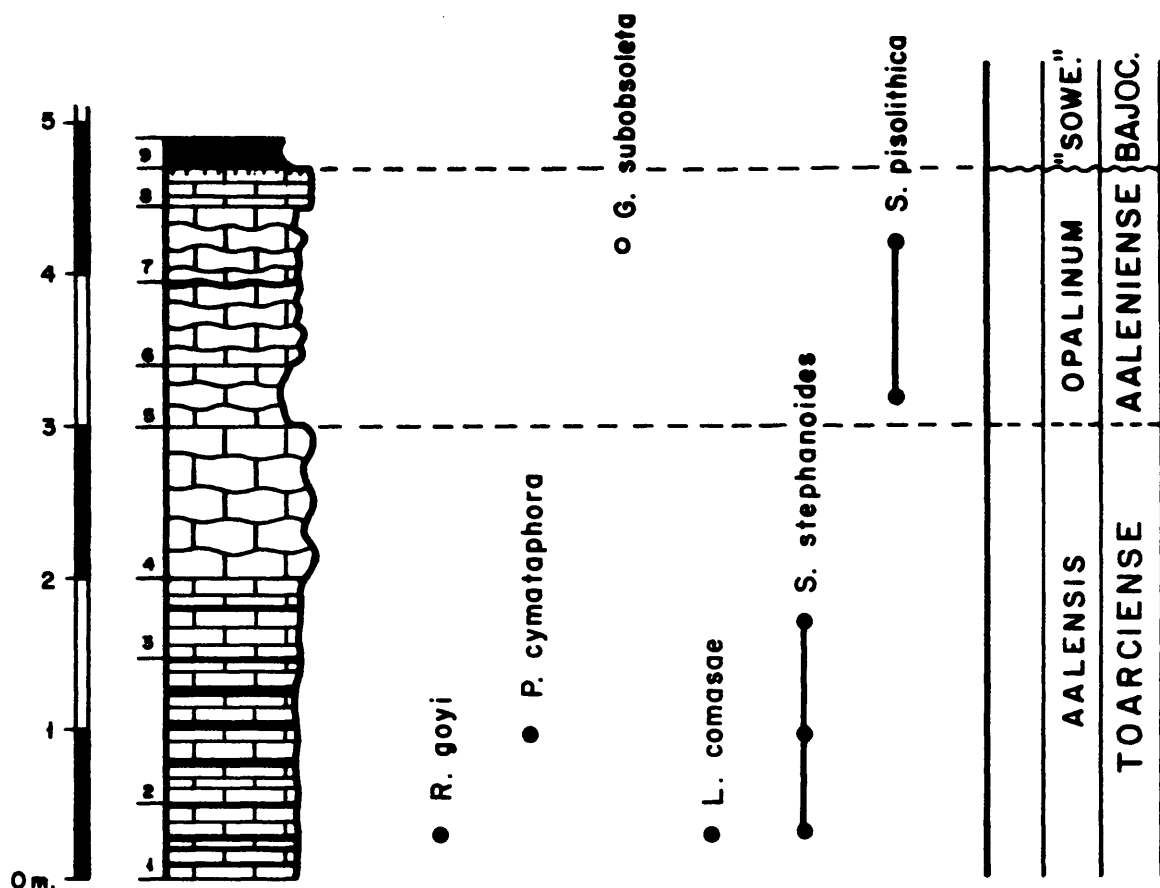


Fig. 9.- Columna estratigráfica de la Sección de Obón. Leyenda como en la Fig. 10.

ración con el Dr. A. GOY, a quién se debe la interpretación bio-
 estatigráfica de la columna (fig. 9). Se han identificado las Zo-
 nas Aalensis y Opalinum, encima de la cual parecen disponerse ma-
 teriales de edad Bajociense Inferior. La fauna recogida está, en
 general, bien conservada, siendo abundantes los bivalvos, bra-
 quiópodos y ammonites. En la capa OB.5 se recogió un grupo de
 ejemplares de Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN), que por la ga-
 ma de tamaños presentes y su concentración en un espacio reduci-
 do parecen corresponder a un "nido".

Litológicamente, pueden distinguirse 4 tramos. El prime-
 ro (capas OB.1 a OB.3) es una alternancia calcáreo-margosa, con
 predominio de las calizas hacia techo, que corresponde a la For-
 mación Alternancia de calizas y margas de Turmiel (GOY et al.,
 1976), concretamente al último tramo: Margas y Margocalizas. La
 fauna está muy bien conservada en este tramo y es abundante. Los

braquiópodos recogidos son los siguientes:

- OB.1 - Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (5 ej.); Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL (3 ej.); Loboidothyris comasae n. sp. (1 ej.)
OB.2 - S. stephanoides (8 ej.); Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ) (1 ej.)
OB.3 - S. stephanoides (1 ej.)

El segundo tramo incluye las capas OB.4 a OB.7, y puede asimilarse al Miembro Calizas nodulosas de Casinos de la Formación Carbonatada de Chelva (GOMEZ y GOY, 1979). Son calizas, a veces bioclásticas, con superficies de estratificación onduladas y aspecto noduloso. La fauna es escasa en general y abundante en algunos puntos, fragmentada en ocasiones. La edad de este tramo debe abarcar la parte superior de la Zona Aalensis y la Zona Opa linum.

La fauna de braquiópodos identificada es la siguiente:

- OB.5 - Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) (38 ej.)
OB.7 - S. pisolithica (5 ej.); Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) (3 ej. mal conservados, de atribución dudosa)

El tercer tramo es una capa (OB.8), de 25 cm. de espesor, de caliza amarillenta muy dura con una costra ferruginosa en el techo, que no ha proporcionado fauna.

Por último, la sección termina con una capa margosa (OB.9) de unos 30 cm. de espesor, de color blanco, con aspecto fosfático, que contiene ammonites relativamente abundantes de edad Bajociense Inferior.

Sección de Bueña:

La columna realizada se sitúa a unos 500 m. al oeste de Bueña (Teruel), junto a la carretera que conduce a esta población desde la nacional de Zaragoza a Teruel.

No existen antecedentes directos del estudio de estos afloramientos, si bien han sido mencionados por COMAS-RENGIFO y GOY (1978) al estudiar la relativamente próxima Rambla del Salto.

La columna descrita (fig. 10) ha sido realizada en colaboración con los Dres. A. GOY y S. URETA; estando en preparación la publicación detallada de sus características lito- y bioestratigráficas. A continuación se expone una breve descripción de estas características así como de la fauna de braquiópodos reconocida.

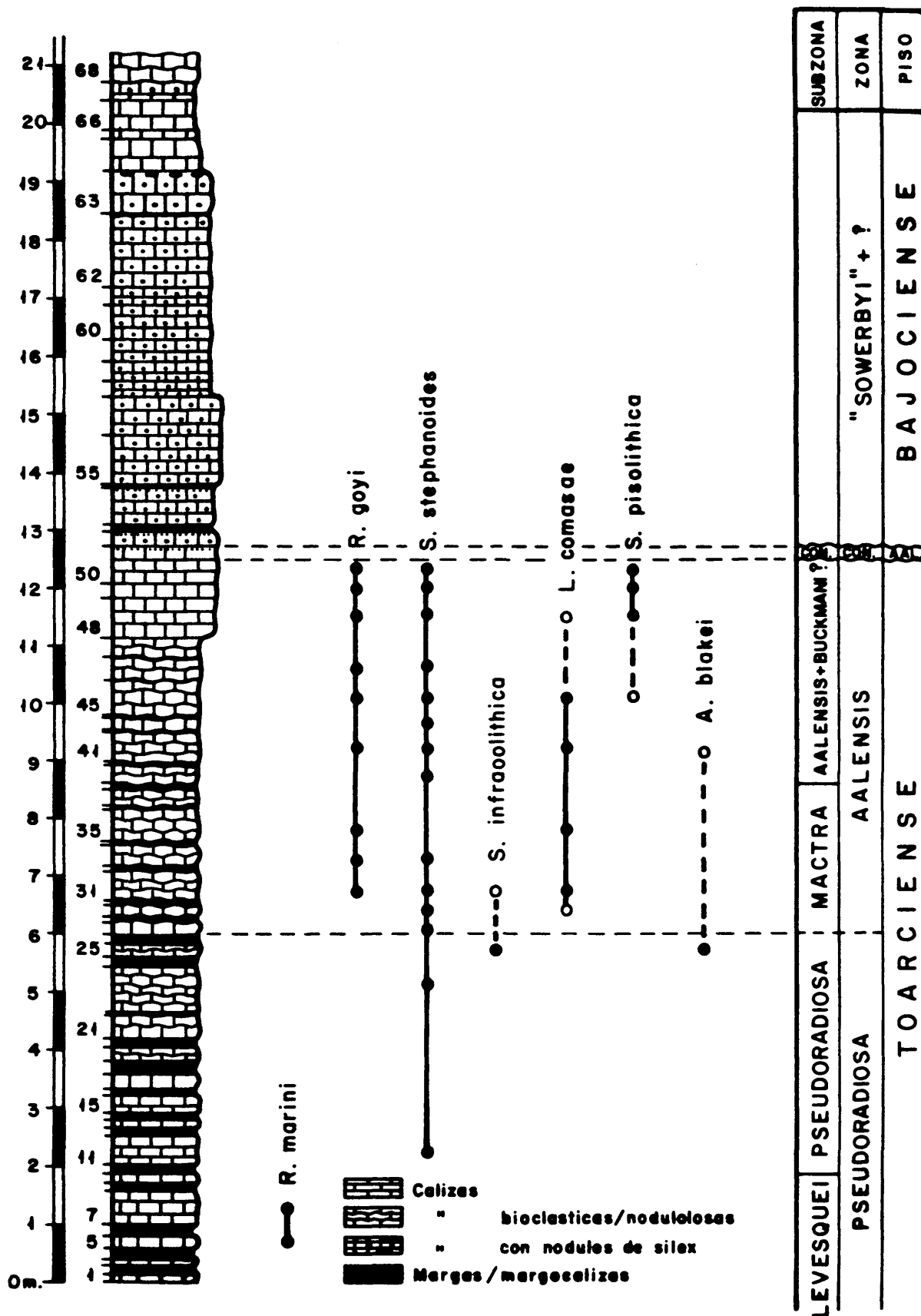


Fig. 10.- Columna estratigráfica de la Sección de Bueña.

Pueden distinguirse en esta sección 4 tramos litológicos principales, que abarcan las Zonas Pseudoradosa y Aalensis del Torciense Superior, la parte superior del Aaleniense (Zona Concavum) y el Bajociense Inferior (Zona "Sowerbyi").

El primer tramo comprende las capas BU.1 a BU.18, y puede asimilarse al Miembro Calizas y Margocalizas de la Formación Turmiel (GOY et al., 1976). La fauna es abundante en este tramo sólo en la mitad inferior, con numerosos grupos de bivalvos, ammonites, gasterópodos y algunos braquiópodos. Se trata, por lo general, de conchas bastante enteras y bien conservadas, no siendo extraña tampoco la aparición de moldes bastante completos.

Este tramo está incluido en la Zona Pseudoradosa, y ha proporcionado los siguientes braquiópodos:

- BU.5 - Rhynchonelloidella marini ROUSSELLE, 1975 (1 ej.).
- BU.7 - R. marini (1 ej.)
- BU.11 - Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (2 ej.)

El segundo tramo comprende las capas BU.19 a BU.47 y está formado por calizas bioclásticas de aspecto noduloso alternando con niveles finos margosos. Este tramo puede asimilarse al Miembro Calizas nodulosas de Casinos de la Formación Carbonatada de Chelva (GOMEZ y GOY, 1979), y es el que ha proporcionado más fauna de los estudiados. Abundan los bivalvos, braquiópodos, ammonites y, a techo, los corales solitarios. La conservación de estos fósiles es habitualmente buena, observándose únicamente procesos de disolución de las conchas en algunos casos, y tal vez acumulaciones penesedimentarias de ejemplares en zonas determinadas.

La edad de este tramo abarca desde el techo de la Zona Pseudoradosa hasta la parte superior de la Zona Aalensis. Los braquiópodos identificados son los siguientes:

- BU.23 - S. stephanoides (1 ej.)
- BU.25 - Stroudithyris infraoolithica (DESLONGCHAMPS, 1871) (1 ej.); Aulacothyris blakei (DAVIDSON, 1878) (1 ej.)
- BU.27 - S. stephanoides (1 ej.)
- BU.29 - S. stephanoides (5 ej.); Loboidothyris comasae n. sp. (2 ej. de atribución dudosa)
- BU.31 - Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL (29 ej.); S. stephanoides (15 ej.); L. comasae (8 ej.); S. infraoolithica (1 ej., de atribución dudosa)
- BU.33 - R. goyi (23 ej.); S. stephanoides (1 ej.)

- BU.35 - R. goyi (2 ej.); L. comasae (1 ej.)
 BU.39 - S. stephanoides (4 ej.)
 BU.41 - S. stephanoides (66 ej.); L. comasae (63 ej.); R. goyi (6 ej.); A. blakei (1 ej., de atribución dudosa)
 BU.43 - S. stephanoides (2 ej.)
 BU.45 - S. stephanoides (32 ej.); L. comasae (18 ej.); R. goyi (1 ej.); Stroudithyris cf. pisolithica (BUCKMAN) (7 ej. con caracteres intermedios, de pertenencia dudosa a esta especie o a S. stephanoides)
 BU.46 - S. stephanoides (20 ej.); R. goyi (2 ej.)

El siguiente tramo comprende las capas BU.48 a BU.50. Se trata de calizas fosilíferas, masivas, a veces mal estatificadas, que dan resalte sobre el tramo anterior. A techo de este tramo se desarrolla un horizonte de condensación con ammonites muy abundantes, que significa una laguna que abarca, al parecer, todo el Aalenense. En las capas BU.49 y BU.50 la fauna está total o parcialmente silicificada, siendo de difícil extracción. También se observa en las conchas fracturas y rellenos parciales de óxidos de hierro, y un aspecto general de haber sido reelaboradas. La silicificación de las conchas ha permitido, no obstante, atacar algunos de estos ejemplares con ClH, a fin de estudiar su estructura interna directamente por disolución del relleno carbonático. Además de braquiópodos, se ha observado también la presencia de escasos ejemplares de bivalvos y de ammonites.

- BU.48 - S. stephanoides (6 ej.); S. pisolithica (6 ej.); R. goyi (3 ej.); L. comasae (1 ej. de atribución dudosa).
 BU.49 - S. stephanoides (6 ej.); S. pisolithica (2 ej.); R. goyi (1 ej.)
 BU.50 (parte inferior) - S. pisolithica (8 ej.); S. stephanoides (5 ej.); R. goyi (4 ej.)

A partir de la capa BU.51 se desarrollan numerosos niveles de calizas con nódulos de sílex, que llegan a constituir, en los primeros bancos, la mayor parte del volumen de la roca. En estos niveles se ha recogido fauna del Bajociense Inferior (Zona "Sowerbyi" y tal vez superiores).

Sección de Aguatón:

Esta columna se ha levantado a 1 Km aproximadamente de Aguatón (Teruel), junto al túnel que atraviesa la carretera que lleva a esta localidad desde Torre la Cárcel.

Este área ha sido estudiada recientemente por FERNANDEZ-

LOPEZ et al. (1985), habiendo sido ya citado el afloramiento por COMAS y GOY (1978) y por RAMIREZ DEL POZO et al. (1983).

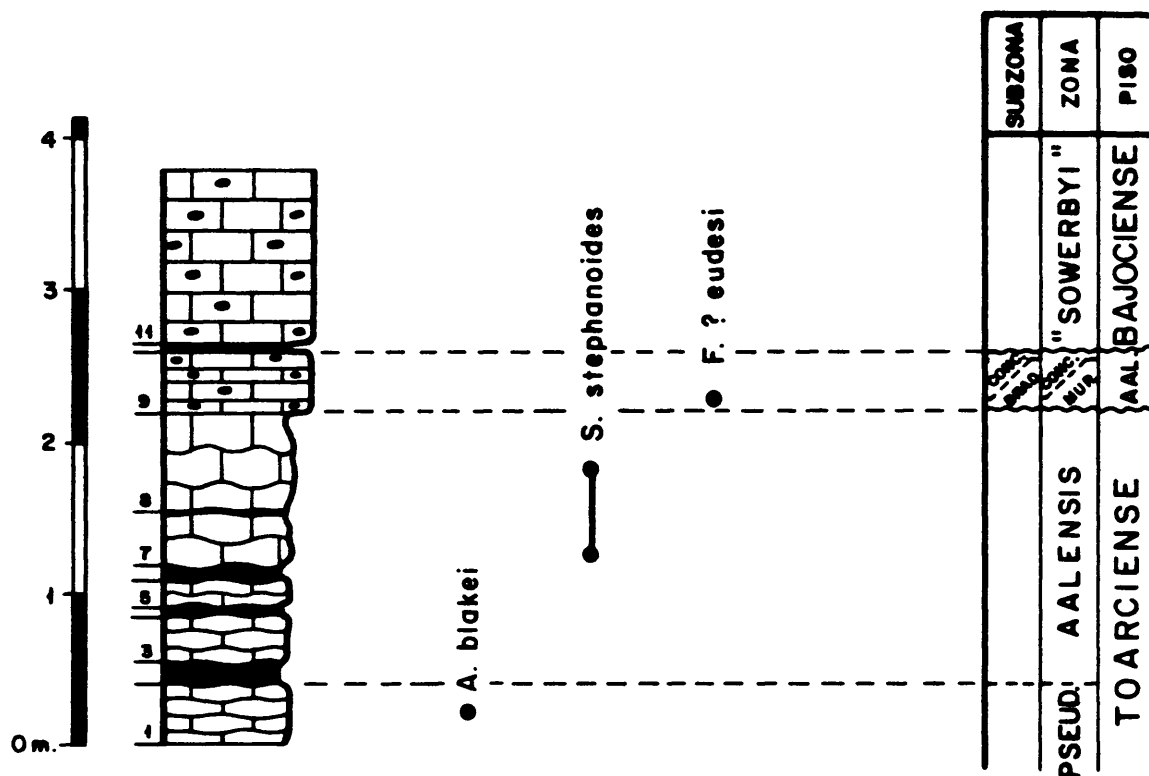


Fig. 11.- Columna estratigráfica de la Sección de Aguatón. Leyenda como en la Fig. 10.

La bioestratigrafía de la columna realizada se debe a la Dra. S. URETA. Se ha reconocido la presencia de las Zonas Pseudoradiosa y Aalensis del Toarciense, mientras que el Aalenense está representado por un único banco (capa AG.9) que incluye fauna de la Zona Concavum y, localmente, de la parte superior de la Zona Murchisonae.

La descripción de la columna es la siguiente (fig. 11):

- AG.1 - 0,40 m: Calizas grises, bioclásticas, con numerosos fragmentos de conchas y algunos ejemplares enteros, fundamentalmente de bivalvos y braquiópodos.
Aulacothyris blakei (DAVIDSON) (13 ej.)
- AG.2 - 0,15 m: Margas.
- AG.3 - 0,30 m: Calizas semejantes a las descritas para AG.1, en 2 capas con una intercalación margosa. Existen numerosos

- fragmentos de concha, pero no se ha observado ningún ejemplar de braquiópodo identificable.
- AG.4 - 0,05 m: Margas.
 - AG.5 - 0,20 m: Calizas similares a las anteriores. Tampoco se ha identificado ningún resto de braquiópodo.
 - AG.6 - 0,10 m: Margas.
 - AG.7 - 0,35 m: Calizas similares a las anteriores, con muy abundantes restos de bivalvos, por lo general mal conservados.
Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (2 ej.)
 - AG.8 - 0,65 m: Calizas nodulosas, en varias capas (3?), con estratificación irregular. Fauna no muy abundante, frecuentemente fragmentada. Bivalvos (*Gryphaeas*) fundamentalmente.
S. stephanoides (1 ej.)
 - AG.9 - 0,40 m: Caliza masiva que da resalte. Se distingue a techo del banco un nivel de resedimentación con numerosos ejemplares de ammonites reelaborados correspondientes a la Zona Concavum y también bivalvos, al parecer incrustantes o que viven cementados al fondo (*Ostréidos*) y también *Serpúlidos*. En la base se ha recogido fauna de ammonites no reelaborada que corresponde a la Zona Murchisonae, con *Brasilia* aff. *similis* (BUCKMAN) junto con varios ejemplares silicificados de braquiópodos.
Ferrythyris? *eudesi* (OPPEL) (4 ej.)
 - AG.10 - 0,05 m: Entrante margoso.
 - AG.11 - Calizas grises tableadas, con abundantes nódulos de sílex y prácticamente sin fauna identificable.

Además de las 3 secciones descritas (Obón, Bueña y Aguatón), también se ha estudiado material procedente de la Rambla del Salto, próxima a las dos últimas. En esta sección está muy pobremente representado el intervalo de tiempo estudiado en este trabajo, pero existe un magnífico afloramiento de materiales correspondientes a las Zonas inmediatamente anteriores. La columna muestreada es la publicada por COMAS-RENGIFO y GOY (1978), por COMAS-RENGIFO et al. (1985) y por GARCIA-JORAL y GOY (1986), y de ella se han utilizado varios lotes de ejemplares correspondientes a especies estudiadas en este trabajo. Concretamente de *Stroudithyris infraoolithica* (DESLONGCHAMPS) (37 ej.); *Stroudithyris stephanoides* ALM. y MOUL. (21 ej.) y *Aulacothyris blakei* (DAVIDSON) (8 ej.).

RAMA CASTELLANA

Se han muestreado en este sector 4 secciones (Fuentelsaz, Buena Fuente del Sistal, Villar de Cobeta y Motos), y se ha

utilizado también material procedente de varias localidades complementarias (Renales, Cillas, Pozuel, Taravilla y El Coscojar).

Sección de Fuentelsaz

Esta sección se sitúa a unos 500 m. al norte de Fuentelsaz (Guadalajara), cerca del límite con la provincia de Zaragoza. Ha sido estudiada desde el punto de vista lito- y bioestratigráfico por los Drs. A. GOY y S. URETA, que han publicado recientemente parte de la columna que se describe en este trabajo (GOY y URETA, 1986). También han sido citados estos afloramientos por PORTERO et al. (1983).

La potencia de los materiales correspondientes a las Zonas Aalensis y Opalinum es excepcional en esta Sección, con una sedimentación calcáreo-margosa que ha proporcionado una gran cantidad de fauna en magnífico estado de conservación. Se han reconocido además las Zonas Insigne, Pseudoradiosa y la base de Murchisonae.

Prácticamente toda la columna (Fig. 12) corresponde a una alternancia rítmica de calizas, de tonos grises hasta la capa FZ.113 aproximadamente y más amarillentas a partir de entonces, y margas; dominando las margas hacia el centro de la columna. Hacia techo, la sedimentación se hace más calcárea, con capas más potentes de calizas tableadas, a veces bastante cristalinas.

La fauna es abundante y bien conservada en la mayor parte de la columna, con frecuentes bivalvos, ammonites, braquiópodos y gasterópodos. También se han observado corales en algunos tramos. En la capa FZ.122 se ha recogido un conjunto de ejemplares atribuidos a Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN), concentrados en un espacio muy reducido (como el de un ladrillo corriente, aproximadamente), con gran variedad de tallas y un excelente estado de conservación, sin síntomas de transporte o reelaboración. Se ha interpretado este conjunto como un "nido", que constituye un buen ejemplo de población fósil. En menor medida, también se han recogido lotes de ejemplares muy próximos a lo que debe ser una población de vida en otras varias capas de la sucesión.

Los braquiópodos identificados son los siguientes:

- FZ.34 - Aulacothyris blakei (DAVIDSON) (5 ej.)
 FZ.43 - Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (1 ej.); Rhynchonelloidella marini ROUSSELLE (1 ej.)
 FZ.46 - A. blakei (1 ej.)
 FZ.48 - A. blakei (1 ej.)
 FZ.58 - Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL (2 ej.)
 FZ.59 - R. goyi (2 ej.)
 FZ.60 - R. goyi (13 ej.)
 FZ.66 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) (4 ej.); R. goyi (1 ej.)
 FZ.67 - H. cynocephala (5 ej.)
 FZ.68 - H. cynocephala (18 ej.); Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ) (2 ej.)
 FZ.69 - H. cynocephala (1 ej.)
 FZ.70 - H. cynocephala (17 ej.)
 FZ.72 - H. cynocephala (6 ej.)
 FZ.74 - H. cynocephala (3 ej.); P. cymatophora (1 ej.)
 FZ.88 - H. cynocephala (8 ej.)
 FZ.105 - Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ) (3 ej.)
 FZ.110 - Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) (1 ej.)
 FZ.118 - S. pisolithica (2 ej.)
 FZ.122 - S. pisolithica (134 ej.)
 FZ.128 - H. cynocephala (23 ej.); Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL) (1 ej.); P. cymatophora (1 ej.)
 FZ.130 - H. cynocephala (2 ej.)
 FZ.142 - H. cynocephala (366 ej.); Stolmorhynchia? roblesi n. sp. (17 ej.); P. cymatophora (7 ej.); Parvirhynchia sp. (3 ej.); Z. (C.) anglica (2 ej.)
 FZ.143 - H. cynocephala (50 ej.)
 FZ.148 - P. rubrisaxensis (15 ej.); S.? roblesi (7 ej.); P. cymatophora (1 ej.); Z. (C.) anglica (1 ej.)
 FZ.163 - Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) (1 ej.)

Sección de Buenafuente del Sistol:

La columna muestreada se sitúa al norte del Monasterio de la Buenafuente del Sistol, entre los Kms. 23,4 y 23,8 de la carretera que lleva desde Huertahernando a Cobeta. Ha sido estudiada por GOY (1974), correspondiendo a este trabajo la lito- y bioestratigrafía, y su representación gráfica, expuestas en la Fig. 13.

Las litologías presentes en esta columna pueden asimilarse casi en su totalidad al Miembro Calizas Nodulosas de Casinos de la Formación Chelva (GOMEZ y GOY, 1979), con excepción de las primeras capas (hasta BF.85) que deben corresponder a la Formación Turmiel (GOY et al., 1976). La fauna es relativamente abundante en la mitad inferior de la columna, con presencia frecuente de bivalvos de diferentes grupos, ammonites, braquiópodos, gasterópodos, etc. La conservación de esta fauna es buena por lo

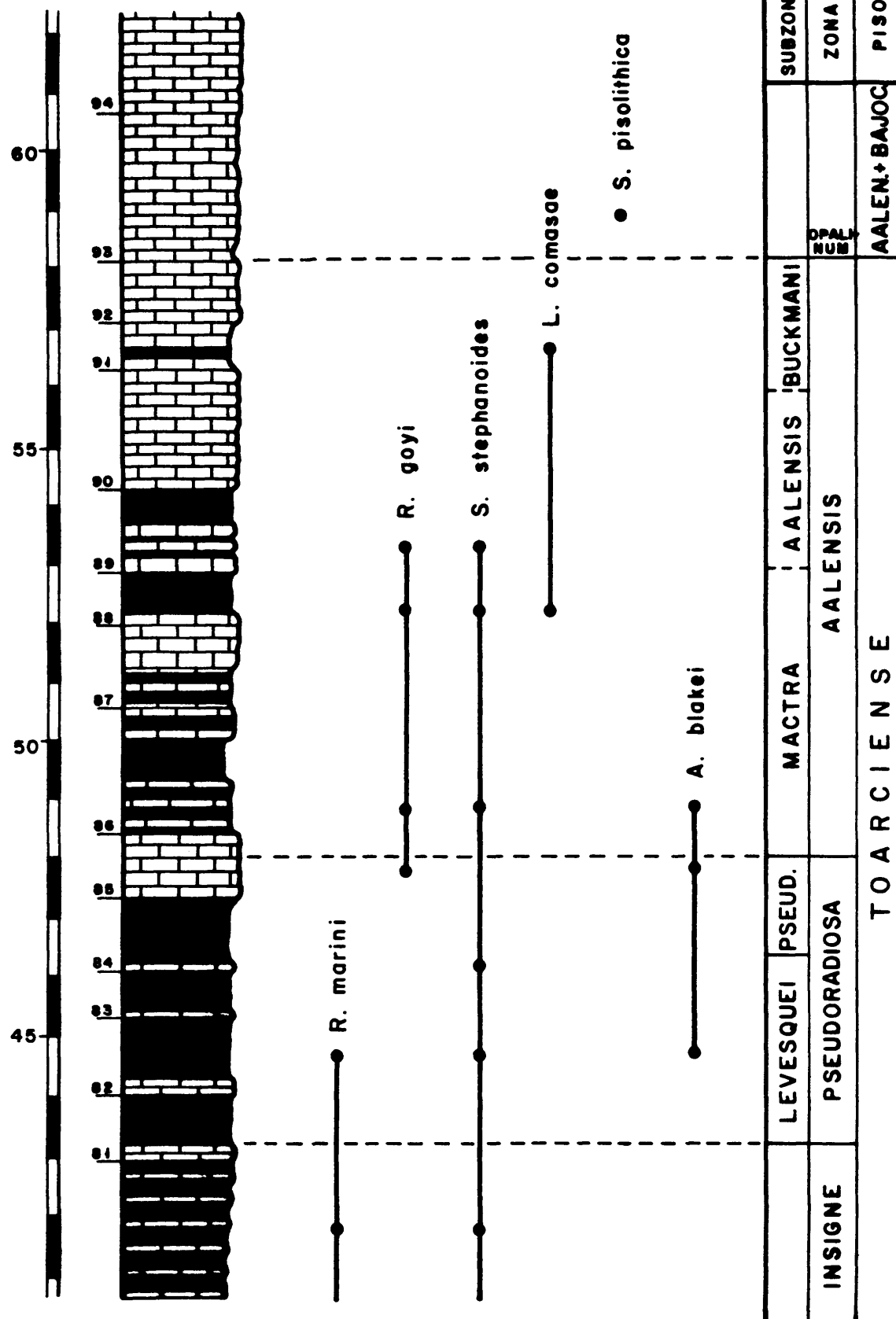


Fig. 13.- Columna estratigráfica de la Sección de La Buenafuente del Sisal.
Leyenda como en la Fig. 10.

general; si bien son frecuentes los fenómenos de disolución de la concha, apareciendo más moldes que ejemplares con concha (sobre todo entre los bivalvos y los gasterópodos). En la parte superior de la columna (capas BF.92 a BF.94), la fauna parece más escasa, aunque se han recogido representantes de varios grupos fósiles; y concentrada en "bolsadas" de tamaño variable.

La columna estudiada en este trabajo abarca las Zonas Insigne (techo), Pseudoradosa y Aalensis del Toarciense Superior; así como la parte inferior de la Zona Opalinum reconocida por la presencia de Leioceras? sp. (en GOY, op. cit. p. 138).

Las especies identificadas de braquiópodos son las siguientes:

- BF.80 - Rhynchonelloidella marini ROUSSELLE (20 ej.); Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (13 ej.)
- BF.82 - R. marini (18 ej.); S. stephanoides (9 ej.); Aulacothyris blakei (DAVIDSON) (4 ej.)
- BF.84 - S. stephanoides (7 ej.)
- BF.85 - Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL (3 ej.); A. blakei (3 ej.)
- BF.86 - S. stephanoides (38 ej.); R. goyi (3 ej.); A. blakei (2 ej.)
- BF.88 - R. goyi (5 ej.); S. stephanoides (4 ej.); Loboidothyris comasae n. sp. (1 ej.)
- BF.89 - S. stephanoides (15 ej.); R. goyi (8 ej.)
- BF.91 - L. comasae (5 ej.)
- BF.93 - Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) (9 ej.)

Además de éstos, también se han estudiado 2 ejemplares de Stroudithyris infraoolithica (DESLONGCHAMPS) y 40 de S. stephanoides ALM. y MOUL., procedentes de la Zona Thouarsense (capas BF.73 a BF.79) de esta sección.

Sección de Villar de Cobeta:

Esta sección está situada a 1 Km. al norte de Villar de Cobeta (Guadalajara), en el talud izquierdo de la carretera que conduce a esta población desde la carretera de Huertahernando a Cobeta. Ha sido estudiada por el presente autor, en colaboración con el Dr. A. GOY, con motivo de la realización de su Tesina de Licenciatura (GARCIA-JORAL, 1981, inéd.).

Pueden distinguirse 3 tramos litoestratigráficos: el primero correspondería al Miembro Margas y Margocalizas de la Formación Turmiel (GOY et al., 1976), y los dos siguientes al Miembro

Calizas nodulosas de Casinos de la Formación Chelva (GOMEZ y GOY, 1979). Se han distinguido la parte superior de la Zona Insigne, caracterizada por la presencia de Polyplectus y Osperlioceras, la Zona Pseudoradiosa, cuyo comienzo se ha situado coincidiendo con la aparición del género Dumortieria; y la Zona Aalensis, caracterizada por la presencia de Cotteswoldia, Pleydellia y Walkericeras. El límite con el Aaleniense se ha situado coincidiendo con la aparición del género Leioceras (fig. 14).

El primer tramo comprende las capas VC.1 a VC.4. Son margas y margocalizas con intercalaciones de calizas margosas en capas finas. La fauna es relativamente abundante, y presenta frecuentes fenómenos de disolución de la concha. Se han observado numerosos moldes de bivalvos, ammonites, braquiópodos y gasterópodos. Entre los braquiópodos se han reconocido las siguientes especies:

- VC.2 - Stroudithyris infraoolithica (DESLONGCHAMPS) (3 ej.); S. stephanoides ALM. y MOUL. (3 ej.)
 VC.4 - Aulacothyris blakei (DAVIDSON) (12 ej.); Rhynchonelloidea marini ROUSSELLE (3 ej.)

El segundo tramo comprende las capas VC.5 a VC.26, y está formado por calizas, margocalizas y margas, en capas de espesor desigual. La fauna es muy abundante en este tramo, siendo frecuentes los bivalvos, braquiópodos y ammonites. La conservación es similar a la del tramo anterior en las primeras capas (hasta VC.8), y mejor en las capas superiores; con numerosos ejemplares que conservan toda la concha. También es frecuente encontrar los braquiópodos acumulados en bolsadas (tal vez "nidos").

Se han identificado las siguientes especies:

- VC.5 - S. stephanoides (30 ej.); S. infraoolithica (1 ej.)
 VC.6 - S. stephanoides (15 ej.); A. blakei (11 ej.); R. marini (2 ej.)
 VC.7 - A. blakei (21 ej.)
 VC.8 - S. stephanoides (16 ej.)
 VC.9 - A. blakei (16 ej.)
 VC.12 - S. stephanoides (1 ej.)
 VC.16 - S. stephanoides (49 ej.)
 VC.17 - S. stephanoides (3 ej.)
 VC.18 - S. stephanoides (1 ej.)
 VC.19 - S. stephanoides (10 ej.)
 VC.20 - S. stephanoides (3 ej.); Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL (3 ej.)

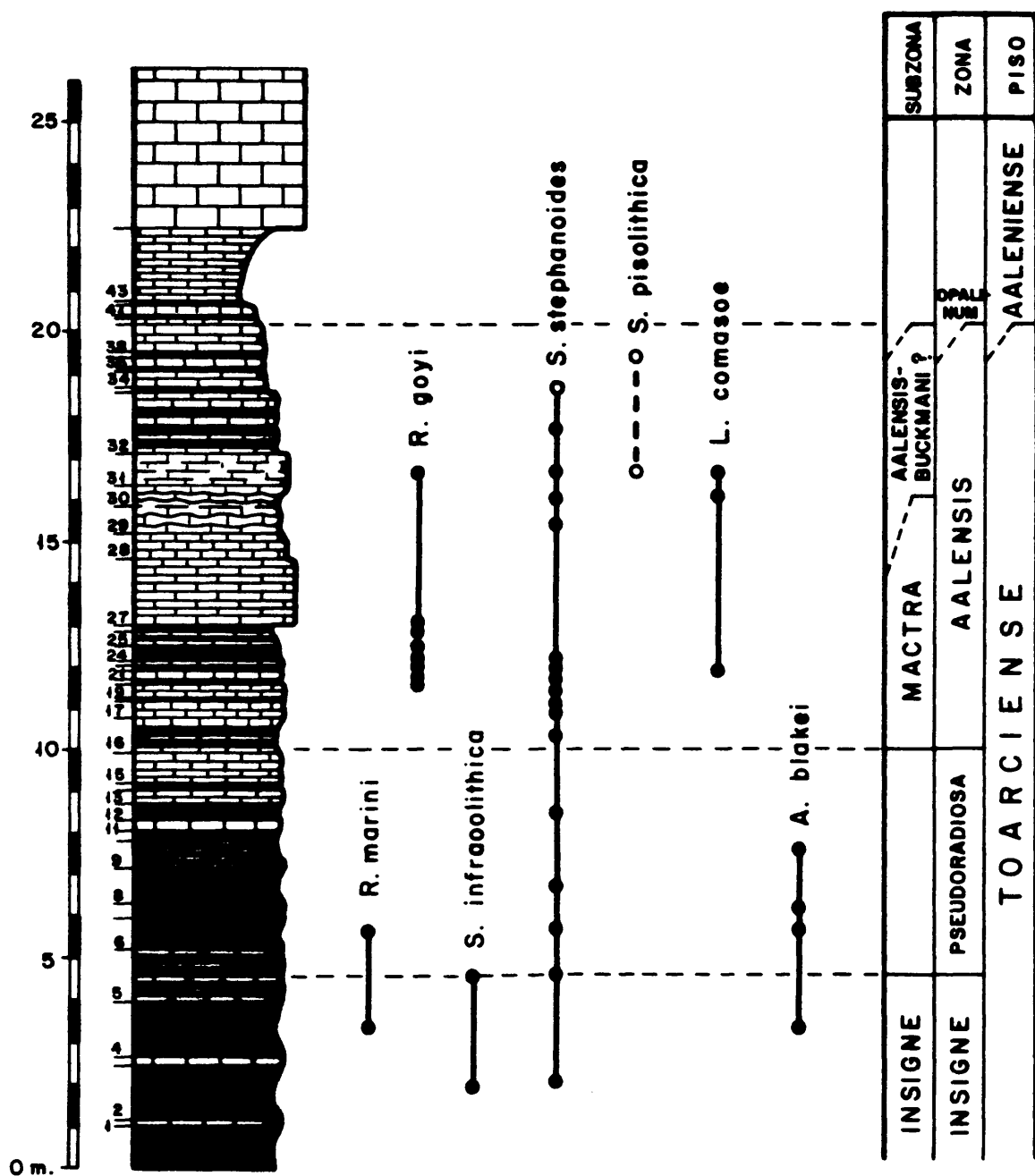


Fig. 14.- Columna estratigráfica de la Sección de Villar de Cobeta. Leyenda como en la Fig. 10.

- VC.21 - S. stephanoides (52 ej.); R. goyi (48 ej.); Loboidothyris comasae n. sp. (7 ej.)
- VC.22 - R. goyi (3 ej.); S. stephanoides (2 ej.)
- VC.23 - R. goyi (8 ej.)
- VC.24 - R. goyi (1 ej.)
- VC.25 - R. goyi (14 ej.)
- VC.26 - R. goyi (5 ej.)

El tercer tramo incluye las capas VC.27 a VC.43, y consiste en calizas bien estratificadas, calizas bioclásticas y calizas nodulosas, con algunas intercalaciones finas de margocalizas en la mitad superior. La fauna es notablemente escasa en los primeros metros, y vuelve a ser abundante en la parte superior, con una conservación buena, similar a la de las últimas capas del tramo anterior. Se han recogido los siguientes braquiópodos:

- VC.29 - S. stephanoides (1 ej.)
- VC.30 - S. stephanoides (6 ej.); L. comasae (6 ej.)
- VC.31 - S. stephanoides (7 ej.); R. goyi (6 ej.); L. comasae (6 ej.); S. pisolithica (3 ej. de atribución dudosa, con características intermedias entre esta especie y S. stephanoides).
- VC.32 - S. stephanoides (8 ej.)
- VC.34 - S. stephanoides (1 ej. de características intermedias con S. pisolithica, de atribución dudosa).
- VC.37 - S. pisolithica (1 ej., algo deformado, de atribución dudosa a esta especie o a S. stephanoides).

Sección de Motos:

Esta sección se sitúa a 1 Km. aproximadamente al oeste de Motos (Guadalajara), próximo a la carretera que conduce a esta localidad desde la carretera entre Alustante y Orihuela del Tremedal, en el escarpe del amplio valle por el que discurre esta última. No existen antecedentes directos de esta columna, aunque LENDINEZ, TENA-DAVILA, BASCONES, MARTIN y LA MONEDA (1981) han examinado el afloramiento, distinguiendo las 2 unidades presentes (la Alternancia de margas y calizas de la Formación Turmiel y las calizas de la Formación Carbonatada de Chelva). También han sido citados estos afloramientos por CAPOTE et al. (1982).

Se ha levantado una columna de 10 m. de espesor (Fig. 15) en la que se han distinguido 3 tramos litoestratigráficos, correspondientes al Miembro Calizas Nodulosas de Casinos de la Formación Chelva en su mayor parte. En el tramo inferior se han observado litologías "de paso" entre esta unidad y la Formación Turmiel, inmediatamente inferior.

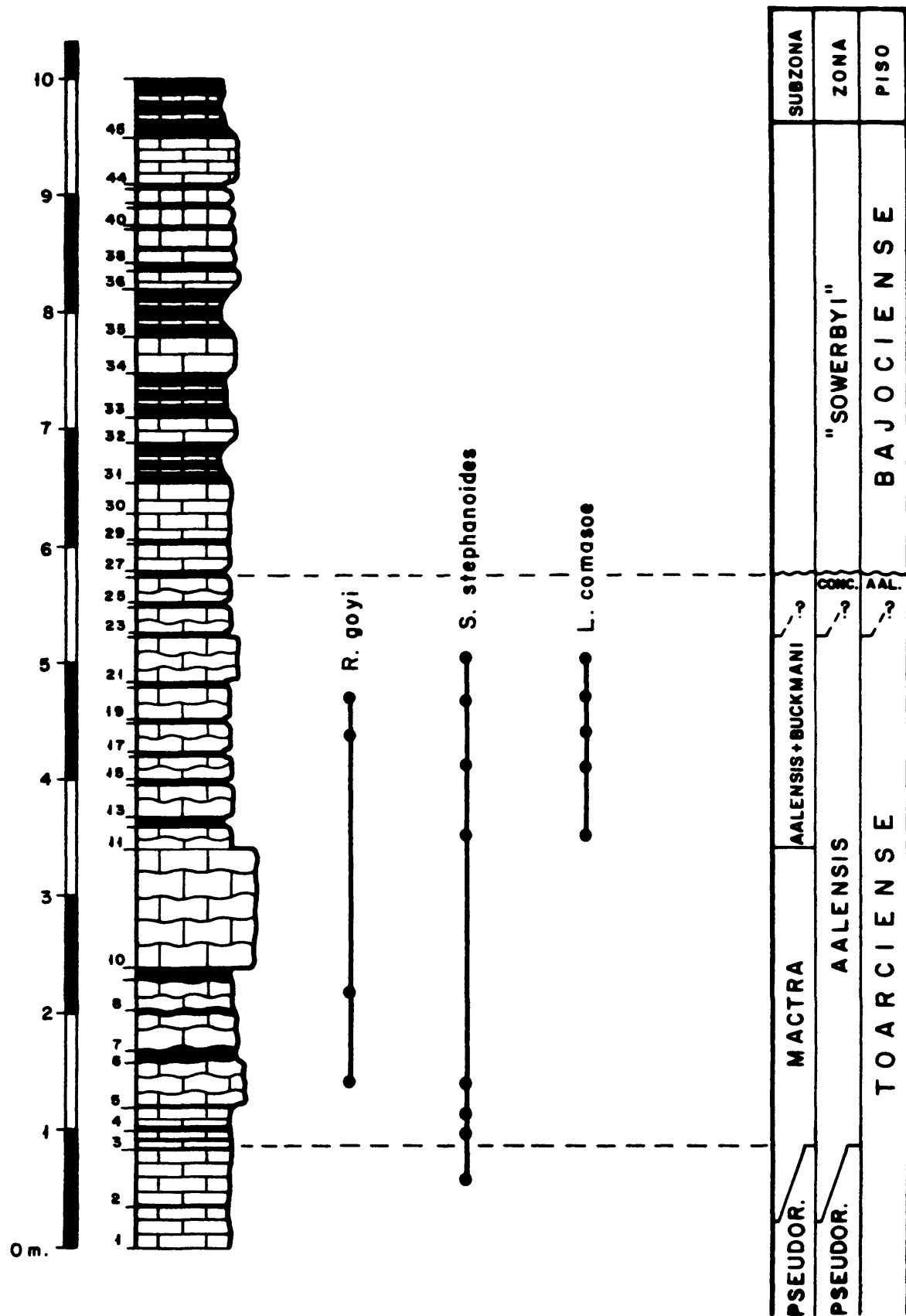


Fig. 15.- Columna estratigráfica de la Sección de Motos. Leyenda como en la Fig. 10.

La bioestratigrafía, basada en los ammonites recogidos, se debe a la Dra. S. URETA. Se ha reconocido la presencia de las Zonas Pseudoradosa (techo), Aalensis, Concavum y "Sowerbyi".

El primer tramo comprende las capas MO.1 a MO.4. Se trata de una caliza gris, estratificada irregularmente con recristalizaciones abundantes (probablemente debidas a rellenos de conchas) y numerosas secciones de valvas, normalmente unidas. Entre las diferentes capas se observan interestratos margosos muy poco desarrollados.

La fauna es abundante y se conservan normalmente ejemplares completos, aunque de difícil extracción. Dominan los bivalvos (con gran abundancia de Plagiostoma) y los braquiópodos; y también aparecen ammonites y gasterópodos.

Las especies de braquiópodos identificadas son las siguientes:

- MO.2 - Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (19 ej.)
- MO.3 - S. stephanoides (5 ej.)
- MO.4 - S. stephanoides (56 ej.)

El segundo tramo incluye las capas MO.5 a MO.25. Se trata de calizas nodulosas, más compactas en la parte inferior y de aspecto más lajoso hacia techo de la columna, con algunas intercalaciones de margocalizas lajosas y poco potentes.

La fauna es bastante abundante y bien conservada; aunque no son raras, como en el tramo anterior, las conchas huecas y recristalizadas. Dominan los bivalvos, de diferentes grupos, y localmente los braquiópodos. También se han observado ammonites y algunos gasterópodos.

De este tramo proceden la mayor parte de los braquiópodos recogidos. Las especies identificadas son:

- MO.5 - Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL (5ej.); S. stephanoides (5 ej.)
- MO.8 - R. goyi (1 ej.)
- MO.11 - S. stephanoides (9 ej.); Loboidothyris comasae n. sp. (1 ej.)
- MO.15 - S. stephanoides (12 ej.); L. comasae (3 ej.)
- MO.17 - L. comasae (7 ej.); R. goyi (6 ej.)
- MO.19 - L. comasae (4 ej.); S. stephanoides (2 ej.); R. goyi (1 ej.)
- MO.21 - L. comasae (7 ej.); S. stephanoides (5 ej.)

A techo de este tramo se ha observado una superficie de removilización con fauna reelaborada de ammonites asimilable a la Zona Concavum.

El último tramo comprende las capas MO.26 a MO.45, y consiste en calizas grises, a veces tableadas, con intercalaciones margosas. En varios niveles (capas MO.32, MO.33, MO.34, MO.35, MO.38, MO.40 y MO.42) se ha recogido fauna de ammonites y de braquiópodos correspondientes al Bajociense Inferior. También se han observado, sobre todo a la base de tramo, bivalvos (Trigonia) y belemnites.

Además de estas secciones también se han recogido en este sector varios lotes de braquiópodos procedentes de localidades complementarias:

En la sección de Renales (descrita por GOY, 1974, p. 171) se han identificado las siguientes especies:

Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. (110 ej.); Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL (84 ej.); Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) (68 ej.); Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) (8 ej.); Loboidothyris comasae n. sp. (2 ej.).

En la sección de Cillas (también descrita por GOY, 1974, p. 96) se han recogido:

Aulacothyris blakei (DAVIDSON) (269 ej.); R. goyi (20 ej.).

En Taravilla (sección descrita asimismo por GOY, 1974, p. 66):

L. comasae (1 ej.).

En Pozuel: L. comasae (1 ej.).

En El Coscojar (Albarracín): Ferrythyris? eudesi (OPPEL) (1 ej.).

Sector Levantino:

Como ya se ha dicho anteriormente, el intervalo de tiempo estudiado en este trabajo está muy pobremente representado en el Sector Levantino de la Cordillera Ibérica, faltando totalmen-

te en muchas localidades. Los únicos ejemplares de braquiópodos identificables a nivel de especie que se han recogido en este sector provienen de las columnas de Caudiel (Castellón) descritas por FERNANDEZ-LOPEZ et al. (1985). Estos braquiópodos se recogieron asociados a fauna de ammonites reelaborados correspondiente a la Zona Murchisonae. Las especies identificadas son: Ferrythyris? eudesi (OPPEL) (7 ejemplares en diferente estado de conservación) y Flabellirhynchia sp. (1 ej.).

III.3.- SINTESIS BIOESTRATIGRAFICA

El estudio de numerosas (150) asociaciones registradas de braquiópodos aalenenses de la Cordillera Ibérica, en relación con las zonas de ammonites establecidas para este periodo de tiempo en esta cuenca, ha permitido elaborar el cuadro de la figura 16. En él está reflejada la distribución biocronológica máxima observada de las especies identificadas, a la que es necesario hacer, sin embargo, algunas precisiones.

La forma de vida de los braquiópodos, ligada directamente con el ambiente del fondo marino al tratarse de organismos sésiles, condiciona fuertemente su distribución estratigráfica. La presencia o ausencia de una especie en un área concreta vendrá dada, en muchas ocasiones, por la presencia o ausencia de una determinada facies. Esto reduce considerablemente el valor bioestratigráfico de estos fósiles, sobre todo a la hora de correlacionar dos cuencas o dos áreas geográficas diferentes.

No obstante, la abundancia con que suelen aparecer los braquiópodos y su, a veces, rápida sustitución de especies, permiten en algunos casos utilizar escalas bioestratigráficas fiables basadas en su distribución. En la Cordillera Ibérica, la relativa homogeneidad de las facies durante el Jurásico Inferior ha hecho posible el establecimiento de una de estas escalas (cf. GOY et al., 1984), válida para todo el ámbito de la cuenca y extensible seguramente en determinados momentos al resto de cuencas que forman la bioprovincia española de braquiópodos.

Las condiciones en el Aalenense son, sin embargo, bien diferentes a las del Lías en esta cuenca. Como ha quedado expuesto, los cambios de facies y las irregularidades sedimentarias son muy importantes en este período de tiempo; y esto influye, más o menos fuertemente según los grupos, en la distribución de los braquiópodos.

Uno de los ejemplos más claros de la influencia de estos factores es la distribución en esta cuenca de Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL y Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD). Ambas especies no se han encontrado juntas salvo en una asociación registrada, la correspondiente a la capa FZ.66 de la sección de

TO A R C I E N S E										A A L E N I E N S E			B A J O C I E N S E		P I S O S	
INSIGNE	PSEUDO-RADIOSA			AALENSIS			OPALINUM			MURCHISONAE			CONCAVUM		SUBZONAS	ESPECIES
	INS.	LEV.	PSE.	MAC.	AAL.	BUC.	OPA.	COM.	HAU.	MUR.	BRA.	CON.	LIM.	DIS.		
					---											<i>Praemonticlarella cymatophora</i> (ROTH.)
																<i>Holcorhynchia fascilla</i> (ROTH.)
																<i>Prionorhynchia rubrisaxensis</i> (ROTH.)
																<i>Stolmorhynchia ? roblesi</i> n. sp.
																<i>Rhynchonelloidea goyi</i> GARCIA-JORAL
																<i>Homoeorhynchia cynocephala</i> (RICH.)
																<i>Globirhynchia subobsoleta</i> (DAV.)
																<i>Parvirhynchia</i> sp.
																<i>Flabellirhynchia</i> sp.
																<i>Stroudithyris infraoolithica</i> (DESL.)
																<i>S. stephanoides</i> ALM. y MOUL.
																<i>S. pisolithica</i> (BUCK.)
																<i>Loboidothyris comasae</i> n. sp.
																<i>Ferrythyris ? eudesi</i> (OPPEL)
																<i>Lophrothyris ? withingtonensis</i> (BUCK.)
																<i>Sphaeroidothyris uretae</i> n. sp.
																<i>Aulacothyris blakei</i> (DAV.)
																<i>Zeilleria (Cincta) anglica</i> (OPPEL)
																<i>Z. (Zeilleria) sharpei</i> (CHOF.)

Fig. 16.- Distribución biocronológica de las especies estudiadas.

Fuentelsaz. En todas las secciones, R. goyi aparece entre el techo de la Zona Pseudoradiosa y la base de la Zona Aalensis, y en aquellas en que esta última zona está representada por materiales calcáreos (Bueña, Villar de Cobeta, Motos, etc.) se extiende hasta cerca del techo de la misma. Por el contrario, cuando la sedimentación es margosa (secciones de Castrovido, Hontoria, Talveila, Fuentelsaz) es sustituida, de un banco al siguiente, por H. cynocephala, en la Subzona Aalensis o incluso ya en la Subzona Mactra.

Pueden encontrarse en la bibliografía sobre braquiópodos varios casos de sustitución ecológica semejantes a este; por ejemplo (por citar uno de los mejor documentados) el de las *rhynchonellas bathonienses* y *callovienses* de la Cuenca de París (cf. DELANCE y LAURIN, 1981, 1983; LAURIN, 1984).

De la misma manera, Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) parece sustituir a H. cynocephala cuando la sedimentación es de nuevo calcárea (en Talveila o Fuentelsaz, por ejemplo), mientras que en el Sector Central (secciones de Renales, Obón, etc.), donde no existe el mismo tramo margoso y no se desarrolla H. cynocephala, G. subobsoleta viene a ocupar el lugar de R. goyi en el Aalenense. Hay que tener en cuenta que estas dos últimas especies presentan una serie de características (tamaño, costulación, forma del nates) similares; muy diferentes de las formas pequeñas, cynocéfalas y poco costuladas que caracterizan los tramos margosos (R. marini y R. cynocephala).

Por lo que se refiere a los terebratulidos, estos parecen bastante menos afectados, en general, por estos cambios de facies. La línea Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. - S. polysolthica (BUCKMAN) aparece en prácticamente todas las secciones estudiadas, con un paso gradual de una especie a otra en la parte media y superior de la Zona Aalensis. El hecho de que el cambio de una especie a otra sea gradual hace difícil concretar en que momento se produce éste; pero tal vez sea algo más antiguo en ambiente margoso (Talveila, Hontoria), que en ambiente calcáreo (Villar de Cobeta, Bueña). En cualquier caso, la manera en que afectan los cambios de ambiente de sedimentación a esta línea parece más bien relacionada con su frecuencia de aparición

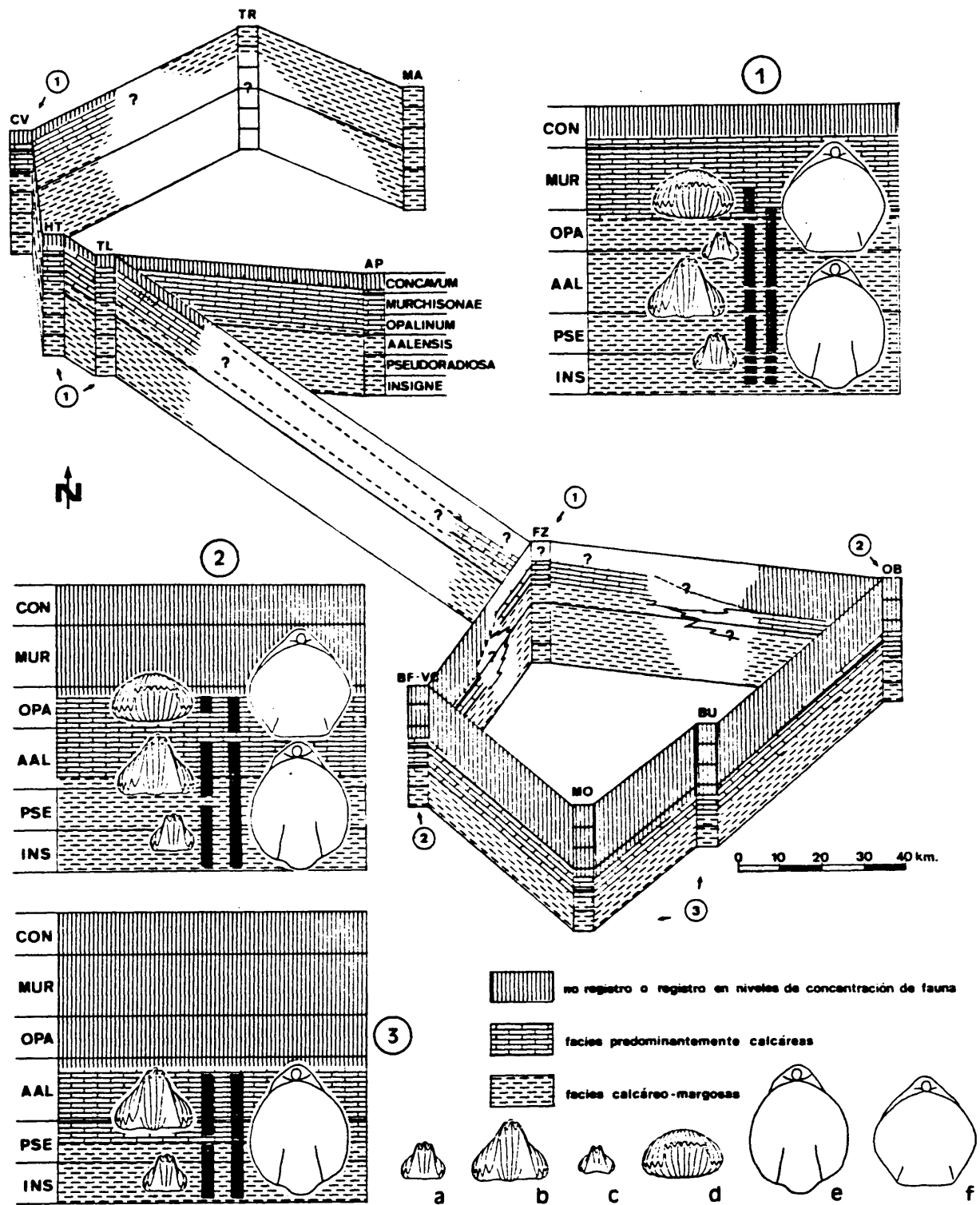
(menor en sedimentos margosos); aunque aquí pueden intervenir otros factores (conservabilidad, tasa de sedimentación) que tal vez distorsionen dicho efecto. Por otro lado, Loboidothyris comasae n. sp., que es probablemente una especie bastante más especializada, aparece ligada casi exclusivamente a sedimentos calcáreos relativamente compactos (únicamente se ha recogido un ejemplar asociado a materiales margosos, en Obón).

Esta distribución de especies asociadas al medio de sedimentación se ha resumido en la Fig. 17. En este gráfico se han dividido los materiales muestreados en dos grandes grupos: El primero estaría constituido por las unidades de alternancias calcáreo-margosas, como la Formación Turmiel (GOY et al., 1976) en el Sector Central de la Cordillera y las Facies 1 y 2 de URETA (1983) en el Sector Noroccidental. En el segundo grupo estarían las unidades en que el porcentaje de detríticos es menor, como el Miembro Casinos de la Formación Chelva (GOMEZ y GOY, 1979), o la Facies 3 de URETA (op. cit.)

El valor alto del porcentaje de detríticos es general en prácticamente toda la cuenca durante el Toarciense Medio. A partir del Toarciense Superior este porcentaje disminuye (a veces bruscamente) en el Sector Levantino; y de forma progresivamente más reciente en el Sector Central y Noroccidental. De todas formas, el límite entre los materiales calcáreo-margosos y los carbonatados no es neto por lo general, y su "migración", tampoco es exactamente de Sureste a Noroeste. En la Rama Aragonesa suele ser algo más reciente que en la Rama Castellana; y en algunos puntos concretos puede cambiar notablemente con respecto a sus alrededores (por ejemplo, en Fuentelsaz, que presenta una distribución de facies semejante a la del sector noroccidental).

Teniendo en cuenta estas distribuciones, Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL, parece un buen índice bioestratigráfico. Su aparición es bastante constante en toda la cuenca, entre el techo de la Zona Pseudoradiosa y la base de la Zona Aalensis; habiendo sido utilizada por ello en la escala propuesta por GOY et al. (1984). Concretamente, su aparición marca el comienzo de la Subzona Goyi, la más reciente Subzona de la Zona Infraoolithica.

La descripción de un índice para una Zona inmediatamente superior a ésta presenta, por el contrario, dificultades. Como se



ha visto, Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD), especie utilizada como tal índice por GOY et al. (op. cit.), sólo aparece en relación con la presencia de materiales margosos, y el comienzo de su distribución no es totalmente uniforme. La única especie que se ha recogido en ambos tipos de materiales en esta edad es Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN); que, sin embargo, presenta problemas de identificación en los ejemplares de la Zona Aalensis (vease, al respecto, la descripción de esta especie en el capítulo de Paleontología), que no la hacen muy recomendable como índice bioestratigráfico.

Por otro lado, según las distribuciones de la Fig. 16, el cambio faunístico importante parece producirse aproximadamente entre las Subzonas Aalensis y Buckmani, con la aparición de al menos 4 especies (todas ellas asociadas a sedimentos margosos) y la desaparición de 3; de las cuales 2 (R. goyi y S. stephanoides) aparecen en ambos tipos de materiales, y la otra (L. comasae) sólo en calizas.

Teniendo esto en cuenta, ha parecido lo más conveniente situar el límite de zona en este cambio, caracterizado por la aparición de un grupo de especies asociadas. Estas serían: Praemonticlairella cymatophora (ROTHPLETZ), Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ), Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD), Parvirhynchia sp., Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) y Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL). El índice de Zona más adecuado parece ser H. cynocephala, a pesar de los inconvenientes expresados anteriormente. Es la especie más abundante en la asociación, y tiene una distribución geográfica muy amplia fuera de la cuenca.

Esta decisión seguiría los criterios empleados por GOY et al. (1984). Evidentemente esta zona, tal y como está definida en su límite inferior, es difícil de reconocer en materiales poco margosos, en los que solamente vendría indicada por la presencia, en su caso, de S. pisolithica.

El siguiente cambio faunístico apreciable se produce en la Subzona Comptum de la Zona Opalinum. Aparecen 3 especies en el límite inferior de esta Subzona, o sus proximidades (Stolmorhynchia? roblesi n. sp., Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) y Ferrythyris? eudesi (OPPEL); mientras que la asociación citada

anteriormente está presente todavía, al menos hasta el techo de la Zona Opalinum.

Parece lo más adecuado considerar este límite como de Subzona, teniendo en cuenta la continuidad de la asociación anterior. El índice mejor parece ser F.? eudesi, que se ha reconocido en varias secciones de diferentes sectores de la Cordillera y es una especie fácilmente identificable, aunque escasa (al igual que las otras 2 especies citadas). Esta especie es conocida, además, en otras cuencas europeas; y presenta una distribución estratigráfica amplia, que incluye un intervalo temporal (las Subzonas Haugi y Murchisonae de la Zona Murchisonae) que no ha proporcionado prácticamente braquiópodos en toda la Cordillera.

Estos vuelven a aparecer en la Subzona Bradfordensis de la Zona Murchisonae en el "Surco de Cameros", con el desarrollo de Holcorhynchia fascilla (ROTHPLETZ), Flabellirhynchia sp., Lophrothyris? withingtonensis (BUCKMAN), Sphaeroidothyris uretae n. sp. y Zeilleria (Zeilleria) sharpei (CHOFFAT). En el resto de la Cordillera no se han recogido prácticamente braquiópodos de edad equivalente a la de estas especies en Muro de Aguas y Torrecilla, salvo escasos ejemplares de Flabellirhynchia sp., asociados a Ferrythyris? eudesi en Caudiel. La definición de una zona caracterizada por esta asociación puede no ser representativa del resto de la Cordillera por tanto, y debe considerarse tentativa.

El índice bioestratigráfico elegido es Z. (Z.) sharpei, especie fácilmente identificable y cuya presencia en cuencas vecinas (Asturias, Portugal), tal vez permita su correlación.

En definitiva, puede considerarse una escala bioestratigráfica basada en braquiópodos para el Aalenense de la Cordillera Ibérica, que sería continuación de la propuesta para el Lías por GOY et al. (1984). Las Zonas reconocidas serían (Fig.18):

- La Zona Cynocephala, cuyo límite inferior vendría dado por la aparición de la especie índice H. cynocephala en asociación con P. cymatophora, P. rubrisaxensis, Parvirhynchia sp., S. pisolithica, Z. (C.) anglica, o algunas de ellas. Dentro de esta Zona se consideran 2 Subzonas: la Subzona Cynocephala, cuyo

límite inferior sería el de la Zona; y la Subzona Eudesi, caracterizada por la aparición de F.? eudesi asociada con S.? roblesii y G. subobsoleta.

- La Zona Sharpei, definida por la aparición de la especie índice Z. (Z.) sharpei, con la que se asocian H. fascilla, Flabellirhynchia sp., L.? withingtonensis y S. uretae.

Esta última Zona abarcaría, a falta de nuevos datos, hasta la Subzona Discites de la base del Bajociense.

	A M M O N I T E S		B R A Q U I O P O D O S	
	ZONAS	SUBZONAS	ZONAS	SUBZONAS
BAJ	"SOWERBYI"	DISCITES	SHARPEI	
A A L E N I E N S E	CONCAVUM	LIMITATUM		
		CONCAVUM		
	MURCHISONAE	BRADFORDENSIS	CYNOCEPHALA	EUDESI
		MURCHISONAE		
		HAUGI		
	OPALINUM	COMPTUM		CYNOCEPHALA
		OPALINUM		
T O A R C I E N S E	A A L E N S I S	BUCKMANI	INFRAOOLITHICA	GOYI
		A A L E N S I S		
		MACTRA		
	PSEUDORADIOSA	PSEUDORADIOSA		BLAKEI
		LEVESQUEI		
	INSIGNE	INSIGNE		MARINI
		FALLACIOSUM		

Fig. 18.- Escala Zonal de braquiópodos para el Aalenense de la Cordillera Ibérica.

IV.- PALEONTOLOGIA

IV.1.- INTRODUCCION Y METODOS DE ESTUDIO

Para describir un conjunto cualquiera de fósiles (los braquiópodos aalenenses de la Cordillera Ibérica, en este caso) es preciso aplicar unos principios metodológicos que implican un marco teórico más o menos concreto; fundamentalmente en lo que se refiere al concepto de especie. En las líneas que siguen se van a exponer las técnicas utilizadas y los procesos seguidos en el desarrollo de este trabajo, procurando expresar el pensamiento del autor con respecto a dicho concepto.

El concepto de especie

La especie biológica, siendo un concepto natural e intuitivo para el hombre, ha sido entendida de forma bastante diferente según las épocas. En la actualidad, se acepta generalmente la definición de MAYR (1969), basada en una idea de naturaleza donde la unidad evolutiva básica es la población. Según esta definición, una especie biológica "está formada por grupos de poblaciones naturales interfecundos y que están aislados reproductivamente de otros grupos".

En paleontología, no es posible reconocer de forma directa si dos poblaciones son interfecundas o no; pero sí se puede, como han hecho notar DE RENZI y MARTINELL (1979), reconocer poblaciones fósiles o "paleodemes". Lo que nos permite reconocer un conjunto de fósiles como un paleodeme es, según GEORGE (1971, in DE RENZI y MARTINELL, op. cit., p. 9) "la analogía de que su síntesis morfológica origine un campo de variación unitario semejante al de la mayoría de los demás vivientes".

Son varios los autores que han estudiado braquiópodos utilizando como unidad básica la población fósil o paleodeme. Los trabajos de DELANCE (1974), BOULLIER (1976) y LAURIN (1984), son tal vez los mejores exponentes de este concepto poblacional de la sistemática. Con un criterio similar, los pasos a seguir para la identificación de las especies serán en este trabajo: la recogida de conjuntos de ejemplares que representen paleodemes; la descripción de estos paleodemes, y su agrupación en especies.

Recogida de ejemplares

En la recolección de los ejemplares estudiados en este trabajo se han pretendido dos características principales: la homogeneidad de los lotes y su control bioestratigráfico.

Para conseguir la homogeneidad se han hecho recogidas que abarcasen capas individuales de poco espesor, lo que se ha visto favorecido en muchos casos por el caracter rítmico, alternante, de la sedimentación. Cuando las capas reconocidas eran más potentes, se han separado los ejemplares según su posición en la capa. Al mismo tiempo, la extensión lateral del muestreo no ha sido muy amplia para el mismo paleodeme.

El caso ideal de poblaciones recogidas es el de "nidos" (cf. AGER, 1967, p. 164). En varios casos se han encontrado agrupaciones de individuos, normalmente de una sola especie (o de dos, un rhynchonéllido y un terebratulídeo), en un espacio reducido, sin síntomas de transporte o reelaboración. En estos "nidos" se encuentran habitualmente individuos de tallas muy diferentes, representativas de los diferentes estadios de crecimiento, lo que permite observar el desarrollo ontogénico y su relación con la variabilidad de los adultos.

Estos nidos se distinguen con facilidad de lo que pueden ser acumulaciones de ejemplares reelaborados por la disposición geométrica de la acumulación, en bolsadas en los nidos y en superficies planas habitualmente para los individuos reelaborados. Además, en los nidos todos los ejemplares están normalmente enteros y sin desgaste que no sea debido a la exposición reciente; mientras que en los acúmulos de ejemplares reelaborados, si bien éstos pueden conservarse enteros, muestran con bastante frecuencia desgastes y rellenos delatadores de su condición.

Por lo que se refiere al control bioestratigráfico de los ejemplares recogidos, ya se ha expuesto en el capítulo III.2 que se han muestreado secciones que ya habían sido estudiadas bioestratigráficamente con anterioridad, fundamentalmente por GOY (1974) y URETA (1983) o se han realizado otras en colaboración con estos mismos autores, de forma que prácticamente todos los ejemplares pudiesen situarse en la escala bioestratigráfica standard para ammonites. Ello ha permitido proporcionar una distribuy

ción estratigráfica de las especies de braquiópodos aalenenses bastante fiable, y sacar conclusiones sobre la utilización bioestratigráfica de estos fósiles. También se han utilizado en la descripción de las especies algunos lotes, provenientes de localidades "complementarias" (por ejemplo los que se han llamado RE.M, RE.N y RE.O, de la localidad de Renales), cuya posición bioestratigráfica no ha podido establecerse a un nivel tan preciso.

Descripción de las poblaciones

Una vez terminada la recogida de ejemplares, siguiendo los criterios expuestos, se separaron los lotes que se han considerado paleodemes para su descripción. En todos los casos se han medido las dimensiones anchura (A), longitud (L) y espesor (E), consideradas las más representativas del crecimiento y el cambio global de forma de los ejemplares. Con estas medidas se han confeccionado gráficos de dispersión de A/L y E/L para cada población. En algunos casos concretos se han medido también otras dimensiones que se han considerado interesantes, como la posición de la anchura máxima respecto a la longitud (L') en terebraúlidos, o la profundidad del surco medio dorsal (p) en Aulacothyris blakei.

Por lo general, no se han utilizado índices del tipo A/L o E/L, frecuentes en la bibliografía sobre braquiópodos jurásicos. Como han destacado varios autores (cf. DE RENZI y MARTINELL, 1979), la variabilidad de estos índices no es representativa cuando se trata con conjuntos de individuos que incluyen varios estadios de crecimiento, pues éste no es proporcional y los índices varían con el desarrollo. Sólo en algunos casos se han considerado los valores extremos y el valor medio de los adultos de poblaciones; para comparar los ejemplares "enanos" con los normales de S. ? roblesi, por ejemplo (Tabla 2).

Los mismos autores citados (DE RENZI y MARTINELL, op. cit, p. 12) consideran que la regresión según una ecuación alométrica de tipo $y = ax^b$ de estos valores dimensionales (de A respecto a L y E respecto a L, en este caso) si "suele ser" representativa, teniendo los coeficientes a y b un valor sistemático.

No obstante, es frecuente observar en braquiópodos varia

ciones en los procesos de crecimiento (lo que LAURIN, 1984, ha llamado "variaciones en el ritmo y en el grado de los procesos de alometría") que disminuyen el valor representativo de una línea de regresión. En este sentido, la simplificación del rango de variabilidad de una población que significa una línea de este tipo parece, en muchos casos, una pérdida de información. Si se parte de la base de que las poblaciones que se estudian son monoespecíficas (generalmente no es difícil separar, en la misma capa, conjuntos de individuos que forman parte de una misma serie morfológica, y deben de corresponder, por tanto, a una sola especie), parece más informativo exponer el rango total de variación de los parámetros dimensionales, que viene bastante bien expresado por las nubes de puntos de A/L y E/L. En la representación de estas nubes de puntos de las distintas poblaciones se han incluido, además, varios dibujos de individuos con características morfológicas variadas; con el mismo propósito de considerar la variabilidad total de las poblaciones, en este caso para los caracteres no cuantificables.

Estudio de los caracteres internos

Una vez separados y descritos los conjuntos poblacionales, se escogieron algunos individuos, representantes de las variantes morfológicas observadas, para el estudio de su estructura interna. En algún caso aislado (los terebratulidos procedentes de las capas BU.46 a BU.50 y AG.9), la silicificación total o parcial de las conchas ha permitido el estudio directo de sus estructuras internas mediante la disolución del relleno con ClH. Esto ha resultado muy útil para la descripción de algunas estructuras en S. stephanoides y F.? eudesi.

En el resto de las ocasiones, estas estructuras se han descrito a partir de secciones pulidas seriadas de los ejemplares. El procedimiento seguido para la realización de estas secciones es el habitualmente descrito en la bibliografía (cf. AGER, 1965b, entre otros), si bien en este caso el pulido se hizo a mano con polvo de carborundum de distinto tamaño de grano, al caer de una máquina adecuada para hacerlo mecánicamente.

Este inconveniente ha hecho que la distancia entre las secciones no haya podido calcularse con la precisión deseada,

por lo que, en ocasiones, alguna estructura no ha podido observarse con claridad. La orientación del pulido ha sido controlada mediante la inclusión del ejemplar en un bloque primático de escayola, que permite tomar referencias en ese sentido.

La representación de las secciones obtenidas se ha hecho a partir de réplicas de acetato o "peels" de las mismas, a fin de evitar el caer en interpretaciones subjetivas, irremediables a posteriori, como pasa frecuentemente al dibujar directamente las secciones. Este sistema, aunque más lento y costoso, permite conservar un registro objetivo del ejemplar seccionado; lo que resulta muy útil para revisiones posteriores, sobre todo cuando se trata de paratipos.

En la representación de las secciones seleccionadas de cada ejemplar se ha incluido un dibujo a tamaño natural del mismo, con objeto de relacionar directamente la estructura interna con la externa.

Se han empleado los caracteres que se encuentran habitualmente en la bibliografía, procurando la descripción de las formas más que su referencia a tipos preestablecidos, notablemente en el caso de las cruras de los rhynchonéllidos. En el caso de los terebratulidos, se han hecho reconstrucciones de los braquidios a partir de las secciones cuando éstas lo han permitido. Estas reconstrucciones pueden estar algo deformadas con respecto a la realidad por problemas de orientación, pero han resultado útiles para medir algunas proporciones (como la anchura relativa del braquidio, o el ángulo de abertura de las puntas de éste), que parecen suficientemente objetivas. La orientación de los individuos al seccionar se ha intentado que fuese lo más homogénea posible, y la comparación de los braquidios silicificados con los reconstruídos de S. stephanoides hace pensar que las reconstrucciones realizadas son, en general, correctas.

Agrupación en especies

Como ya se ha dicho, la interfecundidad o no de los paleodemes estudiados es indemostrable por métodos directos, por lo que es preciso utilizar algún método indirecto para ello. El método habitual de agrupación, seguido por los autores citados,

es el establecimiento de criterios cuantitativos de naturaleza estadística, que permitan distinguir discontinuidades morfológicas.

Sin embargo, la aplicación de estos criterios cuantitativos presenta una serie de problemas que hay que tener en cuenta. Algunos de estos problemas son intrínsecos a las poblaciones o al grupo biológico estudiado, a los que se añaden otros derivados de su naturaleza fósil.

Entre los primeros destaca (para el caso concreto de este trabajo) la gran plasticidad morfológica de los braquiópodos. Su anatomía es muy simple, de forma que los caracteres que entran en juego para definir la forma y apariencia externa de la concha, por ejemplo, son bastante pocos. Esto hace que aparezcan, por un lado, especies con un gran polimorfismo intraespecífico; y, por otro, numerosos casos de homomorfismo entre especies diferentes. Es abundante la bibliografía en la que se describen estos fenómenos de gran plasticidad en braquiópodos actuales, relacionados normalmente con variaciones, que no son necesariamente muy importantes, en las características ambientales (cf. ATKINS, 1960; MACCAMMON y BUCHSBAUM, 1968; THAYER, 1977, citados en LAURIN, 1984). La descripción de discontinuidades con valor específico en los valores de los parámetros dimensionales es, por esta razón, poco habitual, y no deja de ser significativo que LAURIN (1984) después de un exhaustivo análisis estadístico de numerosas poblaciones de Rhynchonellidos, considere como caracteres de discriminación específica de estos organismos criterios como la existencia o no de un estadio de crecimiento de tipo norella, el aspecto (no la densidad) de la costulación, u otros difícilmente cuantificables.

Otros problemas de la aplicación de criterios cuantitativos en la comparación de poblaciones fósiles son los que vienen dados por las transformaciones de índole tafonómica que estas poblaciones sufren. No todos los paleodemes han tenido la misma evolución tafonómica, y los factores de conservabilidad (un concepto que puede ser estructuralmente equivalente al de adaptación, siguiendo el planteamiento de FERNANDEZ-LOPEZ, 1981) deben afectar notablemente a la estructura de las poblaciones, y por

tanto a las posibilidades de comparación entre ellas. Al sesgo que estos factores producen, notablemente en lo referente a la talla de los individuos registrados, se añade el sesgo inherente a la recolección, si bien éste puede reducirse en buena medida con un muestreo adecuado.

En el presente trabajo no se ha hecho un análisis estadístico profundo de los paleodemes reconocidos. El escaso número de ejemplares recogidos para la mayoría de ellos no lo permite, y las condiciones antes expuestas, así como la falta de poblaciones de comparación en otras cuencas hacen, de alguna manera, poco práctico este estudio. Se ha preferido la descripción, que a veces incluye un somero tratamiento estadístico, de la variabilidad observada en las distintas poblaciones; utilizando los criterios que han aparecido en ellas como fijos para la agrupación de los individuos en especies y su comparación con los de otras cuencas.

En algunos casos, la homogeneidad observada ha sido grande (notablemente en las especies de Zeilléridos) y el carácter específico de la agrupación parece claro. En otros, por el contrario, se han tomado decisiones que pueden parecer arbitrarias; justificadas, en la mayoría de los casos, por la presencia de las mismas variaciones observadas en otras especies del mismo grupo. Este es el caso, concretamente, de la agrupación de ejemplares "enanos" junto con otros "normales" en varias especies de Rhynchonéllidos (P. cymatophora, H. cynocephala, S.? roblesi). Estas atribuciones deben considerarse como tentativas y perfectibles.

Por último, se han observado series temporales de variación continua de caracteres de unas poblaciones a otras ("cronoespecies"), concretamente en los terebratúlidos del género Stroudithyris. La solución adoptada en este caso ha sido considerar 3 especies sucesivas (S. infraoolithica, S. stephanoides y S. polysolithica), con solapamiento morfológico entre ellas en los momentos "de paso" de una a otra. Esta interpretación sigue las ideas de TINTANT (1972).

Para este autor, cualquier división de una serie de este tipo ha de ser forzosamente artificial, pero cuando entre dos po

blaciones de ella se encuentran diferencias suficientes como para distinguir fácilmente los individuos de una de los de otra, éstas deben ser consideradas como 2 especies diferentes. Teóricamente, y según el concepto de especie expuesto, esto no debe ser incorrecto, puesto que las poblaciones que se separan no son interfecundas ni comparten el mismo "pool" génico muy probablemente, pero conlleva el problema de situar las poblaciones intermedias. Se han observado en varias capas de diferentes localidades, correspondientes al techo de la Zona Aalensis, conjuntos de individuos que debían interpretarse como un único paleodeme por la variación continua de sus caracteres morfológicos, pero cuya variabilidad estaba a caballo de los márgenes de variabilidad observados en las poblaciones de S. stephanoides de edad algo anterior y de S. pisolithica más recientes.

Teniendo en cuenta el enfoque fundamentalmente poblacional de la descripción de la fauna que se hace en este trabajo, ha parecido lo más correcto considerar estos conjuntos de individuos como "transients" (en el sentido de TINTANT, op. cit.) e incluirlos en la especie más próxima morfológicamente.

Agrupación de las especies en categorías superiores

La agrupación genérica o supragenérica de las especies reconocidas se ha hecho a partir de la bibliografía, aceptando normalmente las atribuciones de autores anteriores cuando éstas existían, y procurando no forzarlas cuando se trata de especies nuevas. En este sentido, se han incluido interrogaciones junto al nombre genérico en varios casos, debiendo interpretarse las atribuciones, en esos casos, como tentativas.

El número de especies estudiadas y la información bibliográfica disponible no han permitido revisar sino de forma muy somera la mayor parte de los géneros involucrados en este estudio, pero se ha intentado una crítica general de todos ellos. Por otro lado, se ha definido un género nuevo, Praemonticlarella, para una especie (P. cymatophora) cuya posición sistemática a nivel de subfamilia parecía clara; no habiendo sido descrito en dicha subfamilia ningún género adecuado para su inclusión en él.

En cualquier caso, como han hecho notar varios autores

(cf. LAURIN, 1984; ALMERAS, 1984), la noción de género entre los braquiópodos de los grupos estudiados en este trabajo es bastante heterogénea; heredada en gran medida de los trabajos de BUCKMAN. En los últimos años se han publicado algunos trabajos de actualización sistemática que tratan de dar una visión filogenética más estricta de los taxones por encima del nivel de especie, pero con resultados desiguales.

Por lo que se refiere a los rhynchonéllidos, se ha seguido fundamentalmente la sistemática propuesta por AGER, CHILDS y PEARSON (1972), si bien se ha discutido la posición del género Prionorhynchia y la definición de Cirpinae.

Para los terebratúlidos se ha conservado la clasificación de "Treatise" (MUIR-WOOD in MOORE edit., 1965), con el añadido de algunos géneros descritos por ALMERAS (1971). En este grupo existe una revisión reciente (COOPER, 1983) en la que se reorganiza completamente dicha clasificación, utilizando para ello una serie de trabajos de autores soviéticos, poco difundidos en general en occidente (cf. MAKRIDIN, 1960, 1964; ASKEROV, 1965; DAGIS, 1968, 1972, 1974; TCHORSZHEVSKY, 1971, 1972, 1974; KATZ y POPOV, 1974 entre otros), además de una exhaustiva revisión de los braquidios de numerosos géneros entre el Triásico y la actualidad.

La cantidad de información que proporciona esta obra es realmente enorme; pero la multiplicación taxonómica que propugna es, a todas luces, exagerada y poco justificada en muchos casos (de 7 familias con 13 subfamilias incluídas por MUIR-WOOD, op. cit., en Terebratulacea, se pasa en esta obra a 15 familias con 42 subfamilias). La clasificación del "Treatise" necesita probablemente ser actualizada; pero la propuesta de COOPER (op. cit.) no parece la más adecuada para ello.

En cuanto a los Zeilléridos, se han clasificado de acuerdo a la sistemática utilizada en DELANCE (1974), obra en la que se realiza una revisión profunda del grupo.

IV.2.- TERMINOLOGIA

No cabe duda de que, a la hora de describir los caracteres de una concha u otro objeto similar, es muy importante el utilizar una terminología comprensible para el mayor número posible de personas. El mejor medio para lograr esto es, probablemente, el empleo de términos ampliamente utilizados en el propio idioma y que tengan raíces comunes a otros; y mucho mejor si estos términos son homogéneos para diferentes grupos (en el caso de conchas de invertebrados, por ejemplo).

Desgraciadamente, estos criterios son difíciles de aplicar en la descripción de los braquiópodos incluídos en este trabajo, por varias razones. En primer lugar, no existen términos ampliamente utilizados en castellano para la descripción de braquiópodos, sencillamente porque son pocas las obras que se han escrito sobre ellos en este idioma. Por lo que se refiere a los mesozoicos, en concreto, hay 10 autores que hayan descrito alguna vez estos fósiles en español, cuyas obras más representativas serían: MALLADA (1875-1891), JIMENEZ DE CISNEROS (1921, 1923), BATALLER (1931, 1948), MELENDEZ-HEVIA (1971), GOY (1974), COMAS-RENGIFO y GOY (1975), CALZADA (1975), LLOMPART (1979), MANCEÑIDO (1981, 1983) y GARCIA-JORAL (1983), haciéndo notar por otra parte, que solo CALZADA, MANCEÑIDO y GARCIA-JORAL se han ocupado de caracteres internos y que en la mayoría de las obras restantes se hacen descripciones bastante sucintas. Se pueden añadir a esta lista los tratados generales de CAMACHO (1966) y MELENDEZ (1971) en que se definen varios términos morfológicos.

En segundo lugar, la terminología empleada en estas obras rara vez coincide de unas a otras, y mucho menos aún con la utilizada en la descripción de braquiópodos paleozoicos. Por lo que se refiere a los tratados de Zoología, por otra parte, los braquiópodos ocupan normalmente muy pocas páginas en ellos, y en los que se han consultado en español (normalmente traducciones), se utiliza una terminología muy poco exhaustiva en lo referente a los caracteres esqueléticos, y notablemente diferente según que la traducción se haya hecho en América o en España (comparar por ejemplo BARNES, 1977 y MEGLITSCH, 1978).

Esta situación hace que parezca conveniente en este mo-

mento, intentar la clarificación de la nomenclatura a utilizar en este trabajo, siguiendo un criterio que podríamos resumir en:

- Preferencia a los términos más habituales en la bibliografía.
- Procurar la mayor homogeneidad con los términos equivalentes en otros idiomas o en otros grupos sistémicos.
- Evitar los términos complejos o rebuscados.

Para ello se han utilizado como base, fundamentalmente, las obras citadas anteriormente sobre braquiópodos mesozoicos; teniendo en cuenta también varios trabajos en español sobre braquiópodos paleozoicos (GARCIA-ALCALDE, 1973, MARTINEZ-CHACON, 1979), y libros de Zoología general (BARNES, 1977, traducido por C. Gerhard Ottenwaelder, y MEGLITSCH, 1978, en traducción dirigida por I. Moreno Castillo). Para la definición de los términos se han utilizado las obras de MUIR-WOOD (1934, 1936), AGER (1956), ROUSSELLE (1965), varios autores reunidos en MOORE (1965), ALMERAS (1971) y DELANCE (1974); y para la comparación con otros idiomas diferentes del inglés o francés las de BENIGNI (1978), FERRARI y MANARA (1972), CICARDI y GAETANI (1974), TULUWEIT (1965), SEIFERT (1963), RAILEANU y IORDAN (1964) y QUADROS (1981), entre otras.

Caracteres externos

En la concha de un braquiópodo, se llama valva "dorsal" o "braquial" a la que está relacionada con el aparato braquial, mientras que la otra, por donde sale el pedúnculo al exterior, es descrita como valva "ventral" o "peduncular"; si bien esta nomenclatura es convencional, y los términos "dorsal" y "ventral" no corresponden en realidad a la posición de vida de la mayoría de los braquiópodos. Algunos autores, principalmente franceses, hablan también de valva "pequeña" y "grande" respectivamente. Se considera "posterior" la zona próxima al ápice de la concha, donde se encuentran los caracteres relacionados con el pedúnculo y la articulación de las valvas, y "anterior", a la zona por donde éstas se abren con mayor separación. Se llama "longitud" de la concha a la distancia máxima medida sobre el plano de simetría (si bien en Rhynchonellidos tiende a medirse la longitud en una

dirección paralela a la parte posterior de la comisura lateral, sea máxima o no), "anchura" a la mayor dimensión perpendicular a la longitud entre dos puntos de las comisuras laterales, y "espesor" o "grosor" a la mayor distancia perpendicular a las dos dimensiones anteriores. Por lo que se refiere a esta última dimensión, el término "espesor" es utilizado por CAMACHO, GOY, CALZADA y GARCIA-JORAL, y "grosor" por JIMENEZ DE CISNEROS, GARCIA-ALCALDE y MARTINEZ-CHACON, mientras que MALLADA, BATALLER y LLOMPART utilizan ambos. Atendiendo al diccionario, los dos términos son correctos, y no parece necesario desechar la utilización de ninguno de ellos. En el resto de las lenguas latinas que se tratan aquí, se utilizan (al menos por los autores consultados) los términos "épaisseur" en francés, "spessore" en italiano, "espressura" en portugués y "grosimea" en rumano.

La parte curvada posterior de ambas valvas es conocida como "umbo", término usado asimismo para las zonas equivalentes de las valvas de los bivalvos. Algunos autores castellanizan el término como "umbón" (CAMACHO, MANCERNIDO), pero la gran mayoría de los consultados (GARCIA-ALCALDE, GOY, COMAS-RENGIFO y GOY, CALZADA, LLOMPART, así como MELENDEZ, y los traductores de MEGLITSCH) utilizan "umbo", que además es la misma palabra en inglés, francés y alemán; si bien en italiano (FERRARI y MANARA, CICARDI y GAETANI) y en rumano (RAILEANU y IORDAN) se transforma en "umbone".

El umbo de la valva ventral ha recibido, además, otras denominaciones particulares, en razón a la importancia de los caracteres que en él se implantan. Así, en francés existen los términos "crochet" y "bec", y en inglés el de "beak". MALLADA usó el equivalente castellano de "crochet", "corchete", término que fue empleado posteriormente por BATALLER y LLOMPART. Similarmente actúan RAILEANU y IORDAN, que convierten "crochet" en "croset" en rumano. Otro término utilizado por MALLADA es "nates", al parecer con el mismo significado y del que no proporciona la etimología. "Nates" ha sido empleado posteriormente por gran parte de los autores consultados (JIMENEZ DE CISNEROS, BATALLER, MELENDEZ, MELENDEZ-HEVIA, GOY, CALZADA y GARCIA-JORAL), y parece lo suficientemente extendido para ser utilizado ahora. Otros términos equivalentes serían "gancho" (en JIMENEZ DE CISNEROS, GARCIA-ALCALDE, MARTINEZ-CHACON) y "pico" (en JIMENEZ DE CISNEROS y

las Zoologías de BARNES y MEGLITSCH).

La curvatura de este umbo ventral o nates tiene importancia sistemática en algunos grupos, fundamentalmente en el orden Terebratulida, lo que ha originado una nomenclatura particular, definida en THOMSON (1927) y recogida en MUIR-WOOD (1965), que puede verse en la figura 19 . La traducción al castellano de esta nomenclatura, tal y como ha sido utilizada ya por COMAS-RENGIFO y GOY, CALZADA, LLOMPART y GARCIA-JORAL, se incluye a la derecha de este cuadro.






	MUIR-WOOD (1965)	DELANCE (1974)	FERRARI Y MANARA (1972)	
	INGLES	FRANCES	ITALIANO	ESPAÑOL
	nearly straight	presque droit		casi recto
	suberect	subdressé		suberecto
	erect	dressé	eretto	erecto
	slightly incurved	incurvé	incurvatto ricurvo (CICARDI y GAETANI)	incurvado
	strongly incurved			

Fig. 19.- Nomenclatura para la curvatura del umbo ventral. Dibujos tomados de MUIR-WOOD (1965).

La línea de unión de las dos valvas se denomina comisura, y su forma en la región frontal es también importante en la sistemática de numerosos grupos. Al igual que en el caso anterior, existe una nomenclatura ya clásica en inglés, de THOMSON (1927),

	INGLES	FRANCES	ITALIANO	ALEMAN	ESPAÑOL		
	MUIR-WOOD (1965)	DELANCE (1974) ROUSSELLE (1965)	FERRARI Y MANARA (1972)	TULWEIT (1965)	CAMACHO (1966)	CALZADA (1975)	GARCIA-JORAL (1986)
	antiplicate	antiplissé	antiplicata		antiplegada		antiplegada
	paraplicate	paraplissé		paraplicat	paraplegada		paraplegada
	intraplicate		intraplicata	intraplicat	intraplegada		intraplegada
	sulcate	sinué (ou siuve)	sulcata	sulcat	surcada monosurcada	surcada	surcada
	recti- marginate	rectimarginé	rectimargi- nata	rectimar- ginat	rectimargi- nada	recta	rectimargi- nada
	uniplicate	uniplissé	uniplicata	uniplicat	monoplegada	uniplegada	uniplegada
	sulciplicate	sulciplissé	sulciplicata	sulciplicat	intrasurcada surcoplegada	sulciple- gada	sulciplegada
	parasulcate	parasilloné		parasulcat	parasurcada		parasurcada
	episulcate	episilloné			episurcada		episurcada

FIG. 20.- Nomenclatura para la comisura frontal. Cuadro comparativo de términos usados en las obras consultadas.

que ha sido adaptada en varias ocasiones al español. En la Fig.20 se exponen, junto a las formas empleadas normalmente en inglés, francés, italiano y alemán, dos "adaptaciones" diferentes al español, y una propuesta para el presente trabajo. Como puede verse en esta figura, con excepción de los franceses, los autores extranjeros consultados utilizan las palabras latinas plico (plegar) y sulco (surcar) para construir los términos, que de esta forma son muy parecidos en los distintos idiomas. Sin embargo, el hecho de traducir los sufijos y conservar los prefijos clásicos, como hacen DELANCE y ROUSSELLE, no disminuye sensiblemente esta similitud, y resulta menos rebuscado para los lectores del propio idioma. Este criterio parece el más adecuado, y en él se basa la propuesta realizada. Como se ve en el Cuadro, esta propuesta no difiere mucho de la terminología usada hasta el momento en español, rechazándose únicamente los prefijos "mono-" y "surco-" usados por CAMACHO, COMAS-RENGIFO y GOY, LLOMPART y MANCEÑIDO.

Las elevaciones y depresiones que dan forma a la comisura frontal también han recibido diferentes nombres: MALLADA utiliza varios, aunque normalmente habla de "pliegues" o "lobas", y "senos", reservando el término "bocel" para el pliegue medio dorsal común en los Rhynchonéllidos. Estos términos son empleados también por JIMENEZ DE CISNEROS y BATALLER a los que añaden "lóbulo" y "quillas". CAMACHO, MELENDEZ, GOY, COMAS-RENGIFO y GOY, LLOMPART y MANCEÑIDO, no emplean el término "bocel", y hablan de pliegue medio dorsal y seno ventral; si bien COMAS-RENGIFO y GOY utilizan también "quilla" para el pliegue medio de algunas especies de Spiriferina. Esta misma terminología, de pliegue medio y seno, es utilizada por MARTINEZ-CHACON. Por último, CALZADA y GARCIA-JORAL emplean de nuevo "bocel"; en el primer caso junto con pliegue y seno.

Parece, por tanto, muy extendido el uso de pliegue medio y seno para los elementos mayores de la comisura frontal, de la misma forma que se usan "pliegues", "surcos" y "costillas" como elementos ornametales radiales y estrías de crecimiento para los concéntricos. El término "bocel" es arquitectónico, y viene definido en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua como "moldura convexa, lisa, de sección semicircular y a veces elíptica". No cabe duda de que es un término rebuscado, pero con un sig

nificado bastante claro para referirse al pliegue medio de Rhynchonéllidos o Spiriferínidos, equivalente al francés "bourrelet". MARTINEZ-CHACON utiliza también "lengüeta sinal" para la prolongación de la valva ventral correspondiente al "bocel" de la dorsal.

Un carácter nomenclaturalmente complejo de la concha de los braquiópodos son los "punctae" (según la terminología del "Treatise" de MOORE), o perforaciones microscópicas que atraviesan el material calcáreo de la concha. La presencia o ausencia de estos "punctae" ha sido considerado un carácter con importancia sistemática, por lo que existe una terminología para ello. Así, en inglés se denomina "punctate" a la concha que presenta estos "punctae", "inpunctate" a la que no los presenta, "endopunctate", "pseudopunctate", etc. En francés se habla de "ponctuée", "inponctuée", etc. y en italiano de "puntata". En español, CAMACHO traduce estos "punctae" como "puntos", y habla de concha "impuntuada", "puntuada", etc.; términos empleados también por MELENDEZ, COMAS-RENGIFO y GOY, y LLOMPART. Otros autores, como MELENDEZ-HEVIA y MARTINEZ-CHACON, prefieren hablar de conchas "puntuadas", y CALZADA y el traductor de BARNES utilizan el término "punteada". Puede parecer innecesario emplear un neologismo como "puntuada" para expresar algo que puede decirse en castellano "punteada"; ya que el Diccionario dice que puntear es "dar puntadas, señalar puntos", y por tanto una superficie punteada es aquella en la que se señalan puntos o puntadas. Puntuar, por otro lado, es para el Diccionario: "poner notas ortográficas" o "entrar en el cómputo de los puntos en una prueba o competición". En realidad, tanto el término francés "ponctuée", como el italiano "puntata", tienen un significado equivalente a "punteada", y no son en ningún caso neologismos. Sin embargo, si se quiere usar un término especial para los "punctae", y no limitarse a la simple descripción morfológica de las conchas, es evidente que la concha que presenta "puntos" debe llamarse "puntuada", término que tiene un significado estructural, y no punteada, que lo tiene simplemente morfológico. Esta es la idea, al parecer, más generalizada entre los autores consultados.

En cuanto a los caracteres del nates, la abertura primitiva para la salida del pedúnculo, en los braquiópodos que la tie

nen, es un simple agujero triangular, que se denomina "delthyrium" o "deltirio". Este tiende a reducirse por la acción de dos "placas deltidiales" que crecen desde los bordes laterales hacia el borde del deltirio, formando el "deltidium" o "deltidio". En la castellanización de estos términos es donde se ha encontrado, quizás, la mayor división de opiniones en los autores consultados. "Deltidium" es utilizado por MALLADA, JIMENEZ DE CISNEROS, MELENDEZ, MELENDEZ-HEVIA, LLOMPART y GARCIA-JORAL, mientras que "deltidio" lo usan CAMACHO, GARCIA-ALCALDE, los traductores de MEGLITSCH, MARTINEZ-CHACON y MANCEÑIDO. Por su parte BATALLER y CALZADA, utilizan ambos términos indistintamente.

El criterio a seguir en este caso, que se va a repetir varias veces a partir de ahora, en que no se puede decir que un término sea más ampliamente utilizado que el otro ni tampoco más correcto (¿qué es mejor, utilizar un latinismo o un neologismo?), va a ser el de elegir la palabra menos rebuscada; que en este caso ha de ser deltidio, y aún más claramente deltirio.

Por su parte, el término "placas deltidiales" es el único usado para esta estructura por los autores consultados (CAMACHO, MELENDEZ, CALZADA, MARTINEZ-CHACON, LLOMPART y GARCIA-JORAL).

Las placas deltidiales pueden juntarse o no llegar a hacerlo, recibiendo el deltidio distintos nombres según su disposición. En los Terebratúlidos, las placas deltidiales se funden en una sola que limita el foramen por su parte inferior, recibiendo el nombre de "sinfitio" ("symphytium" en MOORE, y "sinficio" en CAMACHO).

Las dos elevaciones, más o menos agudas, que aparecen a ambos lados del nates a veces (beak-ridges en inglés) fueron llamadas "quillas laterales del nates" por MALLADA; "aristas umbonales" por CAMACHO; "quillas laterales del umbo" por COMAS-RENGIFO y GOY; "crestas laterales del umbo" por CALZADA; "crestas umbonales" por MANCEÑIDO y "crestas laterales del nates" por GARCIA-JORAL. Una variación similar de términos parece existir en francés con "crêtes latérales" (ROGER, in PIVETEAU), "carènes latérales" (ROUSSELLE) y "arêtes latérales" (DELANCE), sin que pueda decirse, estrictamente, que un término sea más correcto que los otros. Desde un punto de vista puramente morfológico, "aristas" parece

lo más adecuado, y será el término que se use en este trabajo. La zona limitada por estas aristas y la comisura posterior es el "área" o "interárea". En los Terebratulidos, donde este área no está bien definida, se habla de "falsa área".

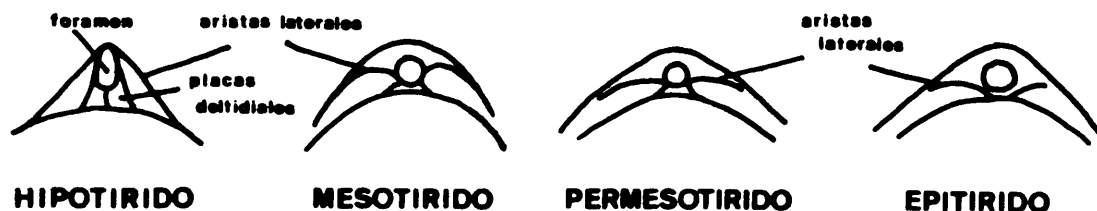


Fig. 21.- Nomenclatura para la posición del foramen.

El "foramen" es el orificio por donde sale el pedúnculo al exterior. Su posición respecto a los otros elementos del na-tes también implica una nomenclatura, resumida en la figura 21. Estos términos son los ya utilizados por CAMACHO y MANCENIDO, y parecen la traducción más correcta del original inglés de THOMSON (1927): Hypothyridid, Mesothyridid, Permesothyridid y Epithyridid; si bien CALZADA, y LLOMPART han utilizado "hipotiridio", "mesotiridio", etc., y GARCIA-JORAL "hipothyrido".

Caracteres internos

Desde la zona apical hacia el borde anterior de la concha de un braquiópodo la primera estructura interna que aparece es un espesamiento en forma de anillo, completo o parcial, que se continúa lateralmente con la superficie interna de las placas deltidiales, y que se denomina "collar peduncular".

A continuación de esta estructura, en la "cavidad umbo-nal" ventral pueden separarse unas "cavidades laterales" por la acción de dos tabiques ("dental plates" en inglés) llamados "placas dentales" por MELENDEZ y CALZADA, "láminas dentales" por el mismo CALZADA, MANCENIDO y GARCIA-JORAL, y "lamelas dentales" por GARCIA-ALCALDE y MARTINEZ-CHACON, tabiques que están en relación con los dientes articulares. "Lámina" es preferible a "placa" en este caso, teniendo en cuenta el significado morfológico de ambos términos. "Placa" viene definido en el Diccionario de la Real Academia, "lámina, plancha o película que se forma o está superpuesta a un objeto", mientras que "lámina" sería, en una de sus

acepciones "parte delgada y plana de huesos, tejidos, etc.". En los demás términos para los que se ha usado "placa" (deltidiales, cardinales, septaliales) no hay ningún autor que utilice otra palabra; al igual que en otros idiomas sólo se utiliza "lames" o "lamelles" en francés, "lamelle" en italiano y "láminas" en portugués para las láminas dentales. Hablaremos por tanto de "placas deltoidales", "placas cardinales", "placas septaliales" y "láminas dentales".

Los "dientes" son muy variables en forma y tamaño, y se insertan en unas cavidades, asimismo más o menos profundas y de forma variable, llamadas "fosetas" por la mayoría de los autores consultados (CAMACHO, MELENDEZ, GARCIA-ALCALDE, MARTINEZ-CHACON, GARCIA-JORAL), "fosas dentales o alveolos" por CALZADA y "muescas" por los traductores de MEGLITSCH.

Además de los dientes y las fosetas existen, a veces, "dentículos" y "fosetas accesorias", desarrollados en los bordes posteriores de ambas valvas como complemento a la articulación. El hueco que queda entre los dientes y los dentículos se denomina "cavidad denticular". Los bordes externos e internos de las fosetas ("rebordes" externos e internos en GARCIA-ALCALDE), tienen también una cierta importancia taxonómica. Los bordes internos se continúan en las "placas cardinales" (término usado por CAMACHO, MELENDEZ, CALZADA, MARTINEZ-CHACON y GARCIA-JORAL, equivalente a "placas charnelares" en MANCENIDO), que sirven para la inserción de los músculos ajustores del pedúnculo y de los diductores cuando no existe proceso cardinal. También sirven de soporte a las "bases crurales", punto de origen del aparato apofisario.

El "proceso cardinal" es una apófisis de forma variable situada en el extremo posterior de la valva braquial, que sirve para la separación o la inserción (o ambas cosas a la vez) de los músculos diductores, relacionados con la apertura y cierre de la concha. "Proceso cardinal" es un término utilizado por prácticamente todos los autores consultados que se ocupan de caracteres internos (CAMACHO, MELENDEZ, GARCIA-ALCALDE, MEGLITSCH, MARTINEZ-CHACON y MANCENIDO) mientras que MALLADA emplea "apófisis cardinal" y CALZADA "procesus" o "saliente cardinal". En inglés se usa

"cardinal process", en francés "processus cardinal" (ROGER, in PIVETEAU), en italiano "processo cardinale" (BENIGNI, CICARDI y GAETANI) y en portugués "processo cardinal" (QUADROS).

El Diccionario de la Lengua dice que "proceso" es "acción de ir hacia delante". Probablemente, "apófisis" u otro término similar sería más adecuado para esta estructura, si lo que se pretende es una descripción morfológica lo más exacta posible. Sin embargo, "proceso" no parece esencialmente incorrecto y, evidentemente, ha sido bastante más usado y guarda una relación más estrecha con los términos equivalentes en otros idiomas, por lo que es claramente preferible.

En los Zeilléridos y Rhynchonéllidos no existe proceso cardinal, sino que las bases crurales se extienden, a veces, formando dos "placas septaliales" que se unen al septo medio de la valva dorsal, formando una estructura en forma de artesa o canal que se denomina "septalio". De nuevo aparece aquí el mismo problema terminológico que en el caso de "deltidio" y "deltidium", "braquidio" y "braquidium", etc.; y parece lo más correcto que la decisión sea la misma en todos los casos, a favor del término castellanizado. "Septalium" es de uso normal en inglés (MOORE), francés (ROGER in PIVETEAU, ROUSSELLE) e italiano (FERRARI y MARNARA), y en español ha sido utilizado por CALZADA y GARCIA-JORAL, mientras que "septalio" fue empleado por CAMACHO, el mismo CALZADA y MARTINEZ-CHACON.

El "septo" (septum en MALLADA y GARCIA-JORAL y "tabique medio" en CAMACHO y BARNES) es una elevación más o menos alargada y afilada de la valva dorsal que corre por su parte central. Como ya se ha dicho, está en relación con el septalio de Rhynchonéllidos y Zeilléridos, y no hay que confundirlo con el "euseptoidio" (euseptoidium) de los Terebratulidos, que es una cresta central de crecimiento secundario de la concha segregada entre los músculos.

Por último, es preciso hablar del aparato apofisario o "braquidio" ("brachidium" en inglés y francés). Este comprende dos láminas basales o "cruras" en los Rhynchonellida, que en los Terebratulida se prolongan formando un "lazo" o "bucle" (términos de MELENDEZ) o "bandeleta" (en CAMACHO).

El término "crura" viene del latín crus-cruris = pierna, cuyo nominativo plural es "crura". En este sentido ha sido utilizada esta palabra en inglés, en francés (con alguna excepción) y en italiano, de forma que el singular es "crus" y el plural "crura"; así lo interpretan también CALZADA y MARTINEZ-CHACON, que hablan de "los crura". Sin embargo otros autores (CAMACHO, MELENDEZ, GARCIA-JORAL) toman la forma del plural latino y castellanizan el término en femenino como "la crura" y "las cruras". En este caso es difícil tomar partido por una forma o por la otra; pues si bien utilizar "crus" y "crura" en masculino es, desde luego, bastante más rebuscado que "crura" y "cruras", por otro lado esta última interpretación constituye una castellanización muy poco ortodoxa del término latino. Así las cosas, se va a utilizar en este trabajo la segunda opción, siguiendo el criterio ya expuesto en otras ocasiones de sustituir los términos demasiado rebuscados por otros más sencillos, que en todo caso serán sancionados, o no, por el uso repetido que se haga de ellos.

En cuanto al braquidio en "lazo", se distinguen en él dos "ramas" (MALLADA, CAMACHO, CALZADA), que en el caso de lazos replegados como los de los Zeilléridos serían "ramas descendentes" y "ramas ascendentes" (CAMACHO); y un elemento transversal que MALLADA denominó "barra", CAMACHO "rama transversal" y CALZADA "arcada", "conectivo" o "banda", y que en este trabajo se va a llamar "banda transversal". También pueden distinguirse en el braquidio de los Terebratulidos dos "procesos crurales" (crural processes en inglés, processus cruraux en francés). Asimismo se ha llamado "puntas" a las prolongaciones de las ramas crurales más allá de la banda transversal (terminal points en inglés, "ailes" en francés).

Es evidente que existen otros aspectos de la concha de un braquiópodo que requieren una terminología propia y que tal vez deberían ser unificados en su momento. Sin embargo, en este trabajo parece lo más adecuado restringirse a los términos que afectan a los grupos estudiados.

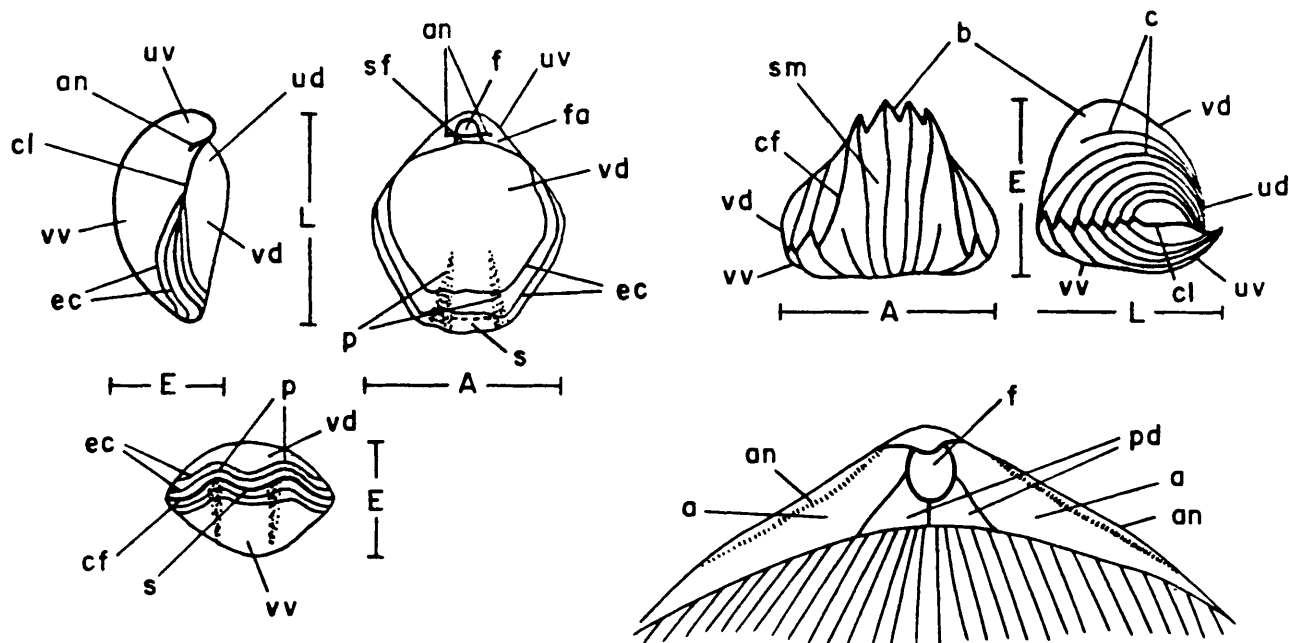


Fig. 22.- Terminología de caracteres externos en Rhynchonellida (derecha) y Terebratulida (izquierda).

L = Longitud

A = Anchura

E = Espesor o grosor

a = área

an = aristas del nates

b = pliegue medio o bocel

c = costillas

cf = comisura frontal

cl = comisura lateral

ec = estrias de crecimiento

f = forámen

fa = falsa área

p = pliegues

pd = placas deltidiales

s = surcos

sf = sinfitio

sm = seno medio

ud = umbo dorsal

uv = umbo ventral o nates

vd = valva dorsal

vv = valva ventral

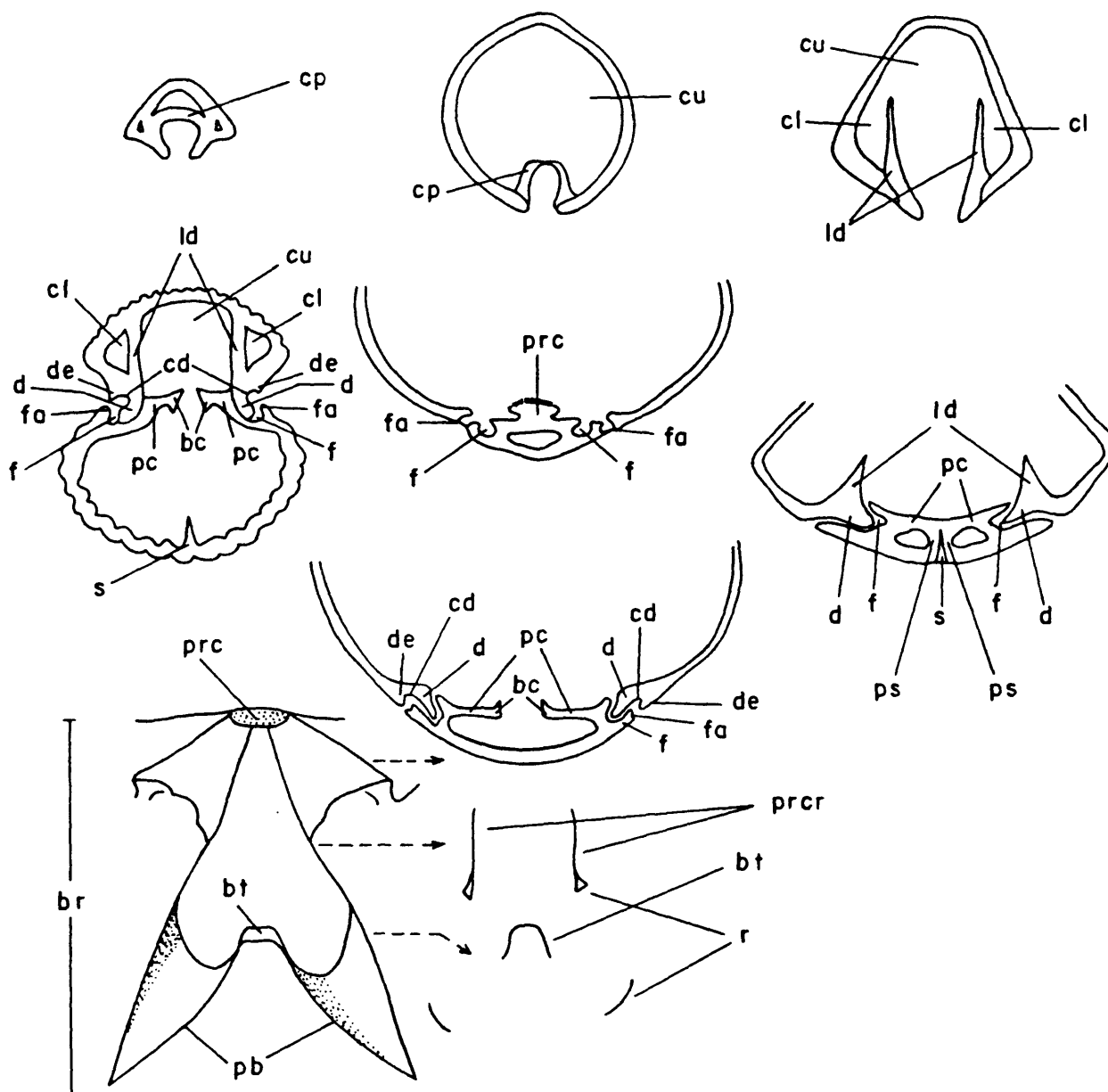


Fig. 23.- Terminología de caracteres internos en Rhynchonellida (izquierda), Terebratulacea (centro) y Zeilleriacea (derecha).

bc = bases crurales
br = braquidio
bt = banda transversal
cd = cavidad denticular
cl = cavidad lateral
cp = collar peduncular
cu = cavidad umbonal
d = dientes
de = denticulos
f = fosetas

fa = fosetas accesorias
ld = láminas dentales
pb = puntas del braquidio
pc = placas cardinales
prc = proceso cardinal
prcr = procesos crurales
ps = placas septaliales
r = ramas del braquidio
s = septo

IV.3.- DESCRIPCION SISTEMATICA

Phyllum BRACHIOPODA Duméril, 1806

Clase ARTICULATA Huxley, 1869

Orden RHYNCHONELLIDA Kuhn, 1949

Superfamilia DIMERELLACEA Buckman, 1918

Familia NORELLIDAE Ager, 1959a

Subfamilia MONTICLARELLINAE Childs, 1969

Género PRAEMONTICLARELLA nov. gen.

Especie tipo: Rhynchonella cymatophora ROTHPLETZ, 1886

Diagnosis:

Rhynchonéllidos de pequeño tamaño, biconvexos, de espesor relativo bajo, costillas redondeadas atenuadas posteriormente; nates corto y erecto, con aristas laterales agudas; placas cardinales oblicuas y cruras arcuifer.

Origen del nombre:

Prae = Antes de; aludiendo a su posible relación con Monticlarella.

Discusión:

Praemonticlarella es un género próximo, en morfología externa e interna, a Monticlarella WISNIEWSKA, 1932 y Holcorhynchia BUCKMAN, 1918. Por lo que se refiere a la morfología externa, Holcorhynchia se distingue por la existencia en todas sus especies de sulcación en la valva dorsal (cf. BUCKMAN, 1918, p. 28; AGER, 1967, p. 153 y AGER, CHILDS y PEARSON, 1972, p. 179), mientras que Monticlarella presenta una morfología externa muy parecida, distinguible únicamente por un aspecto más globoso que el de P. cymatophora (cf. CHILDS, 1969, L. 1, f. 1-10).

Por otra parte, en ambos géneros son frecuentes estadios lisos en la parte posterior de la concha, y algunas especies de Monticlarella presentan una débil sulcación en esa misma zona, caracteres ambos que no se han observado en P. cymatophora.

Internamente, P. cymatophora presenta unas estructuras similares a las observadas en Holcorhynchia yakaçikensis AGER, 1959b, fig. 4, y en "Monticlarella" fascilla (ROTHPLETZ, in FERRARI y MANARA, 1972, fig. 7-8), notablemente en lo que se refiere a las placas cardinales inclinadas hacia la valva dorsal y a la forma de las cruras. En las especies de Monticlarella del Jurásico superior (cf. CHILDS, 1969) estas estructuras no son tan parecidas, sobre todo las placas cardinales, normalmente rectas.

Teniendo en cuenta esto, y la diferencia de edad con las especies fiablemente incluídas en Monticlarella (M. fascilla debe situarse en Holcorhynchia, en opinión del autor), que es de más de 3 pisos, Praemonticlarella debe considerarse un género próximo a Holcorhynchia, diferenciado de éste por la ausencia de la sulcación típica de sus especies, y que se aproxima a la morfología del género más reciente Monticlarella.

Aparte de la especie tipo, P. cymatophora (ROTHPLETZ, 1886) otras especies que podrían entrar en Praemonticlarella (a falta de conocer su estructura interna) serían Rhynchonella schülleri OPPEL (in DUMORTIER, 1874, p. 206, L. 45, fig. 9-11) del Toarciense superior del Sur de Francia, y Rhynchonella galatensis DI STEFANO (in GRECO, 1900, p. 113, L. 13, fig. 5,6), esta última tal vez sinónima de P. cymatophora.

Distribución:

Con la composición expuesta Praemonticlarella se distribuiría por el Toarciense superior-Aalenense de Los Alpes (Austria y el Norte de Italia) la Cuenca del Ródano y la Cordillera Ibérica.

Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ, 1886)

- 1886 - Rhynchonella cymatophora n. sp. ROTHPLETZ, p. 137, L. 8, fig. 51-55; L. 9, fig. 47-57.
- ?1900 - Rhynchonella galatensis DI STEFANO - GRECO, p. 113, L. 13, fig. 5,6.

Tipos:

Se designa como lectotipo el ejemplar figurado en la lámina 9, fig. 48 de ROTHPLETZ (1886). Esta decisión se basa en la morfología media del ejemplar, que está representado en 5 vistas diferentes, lo que indica, probablemente, que el autor original lo consideraba asimismo el más representativa. Este ejemplar procede del Unteren Dogger (Aalenense indiferenciado) de Vils (Austria).

Diagnosis enmendada:

Rhynchonéllidos de pequeño tamaño, de concha biconvexa y contorno redondeado, sin trilobación marcada. Uniplicación normalmente rectangular de la comisura frontal. Costillas redondeadas, atenuadas en la parte posterior, alrededor de 22 en cada valva. Nates erecto, corto y ancho, con áreas largas y estrechas y aristas laterales agudas. Placas cardinales cortas e inclinadas dorsalmente; cruras arcuifer.

Descripción:

Se han identificado 52 ejemplares de esta especie, procedentes de las Secciones de Hontoria (31), Fuentelsaz (12), Villavelayo (5), Talveila (2), Obón (1) y Castrovido (1). En la figura 24 se representan los diagramas de dispersión de A/L y de E/L de los ejemplares mensurables (46) de esta especie. Para el estudio de los caracteres internos se han seccionado 3 ejemplares, siglados FZ.68.17, VY.1.2 y HT.9.25. Las secciones obtenidas se han representado en las figs. 25 y 26.

a) Caracteres externos: Conchas de tamaño pequeño (inferior a 10 mm de longitud en los ejemplares estudiados), de anchura similar a la longitud, con un contorno redondeado por lo general, a veces subcuadrático o subpentagonal. Espesor siempre inferior a la longitud, con ambas valvas igualmente convexas. La valva dorsal es gibosa en el umbo, y plana y paralela a la comisura lateral en la parte media y frontal, no apreciándose apenas trilobación de la concha. La valva ventral es asimismo plana y paralela a la comisura en la parte central, pero en el frente se curva hacia la otra valva, marcándose, muy ligeramen-

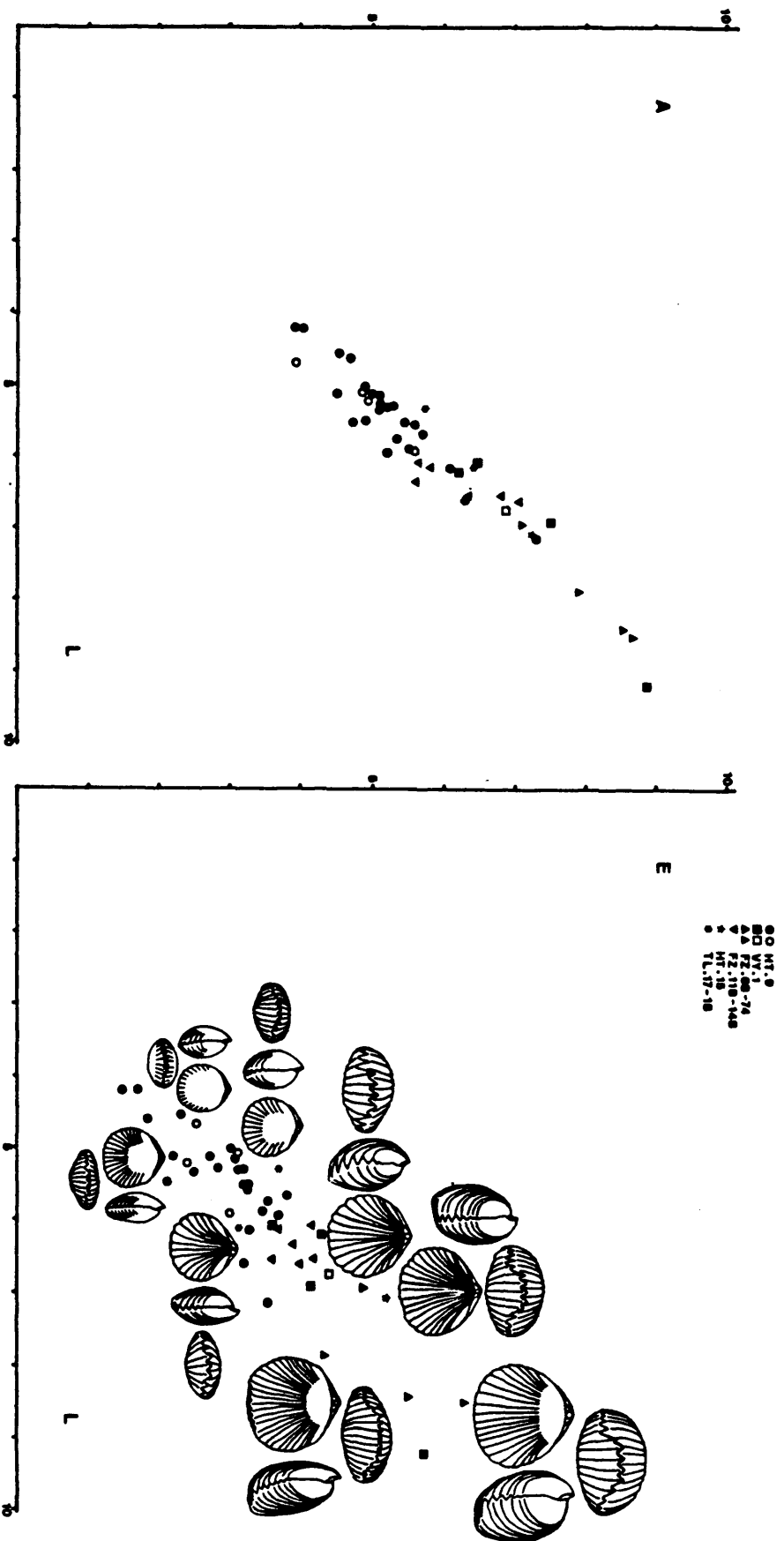


Fig. 24.- *Praemonticlarella cymatophora* (ROTHPLETZ). Diagramas de dispersión de la anchura respecto a la longitud y el espesor respecto a la longitud (valores en mm) en los ejemplares estudiados. Los símbolos en blanco corresponden a los ejemplares representados. Dibujos (x2).

te también, un surco medio. Las comisuras laterales son rectas, y en la frontal se marca una uniplicación de desarrollo bastante variable, aunque normalmente más rectangular que arqueada.

Las costillas son redondeadas y poco marcadas, muy atenuadas en la parte posterior. Su número es variable, entre 17 y 27 en cada valva, de las cuales alrededor de 5 se sitúan sobre el bocel.

El nates es ancho y corto, erecto; con foramen hipotírido, ovalado, y placas deltidiales fuertes, conjuntas o casi, que le dan a veces un aspecto "labiado". Areas estrechas y largas, con aristas laterales agudas.

b) Caracteres internos: No se ha observado la existencia de collar peduncular. Si se han observado, en cambio, engrosamientos de las placas deltidiales en un ejemplar (Fig. 25). Las láminas dentales son finas y cortas, arqueadas ligeramente, delimitando cavidades laterales amplias de forma triangular. Dientes masivos, anchos, rectangulares, con fondo crenulado. Dentículos poco desarrollados, bastante separados de los dientes.

Septalio ancho y poco profundo, apoyado en un septo fuerte, ancho en la base y agudo. Placas cardinales cortas e inclinadas hacia el centro de la valva dorsal, con el borde interno de las fosetas engrosado. Cruras de tipo arcuifer, formadas por dos láminas oblicuas, convergentes en la parte dorsal y abiertas hacia la valva ventral.

c) Variabilidad: P. cymatophora es una especie bastante constante en sus características morfológicas, referidas sobre todo al contorno, perfil, plegamiento y costulación, así como a los caracteres internos. ROTHPLETZ (op. cit. p. 138) distingue en esta especie dos morfologías extremas con todos los pasos intermedios. Estas serían las conchas que llama "globosas" y "aladas", diferenciadas por el espesor relativo mayor y los ángulos más obtusos de unión de las valvas en las globosas, en las que también es menos aparente (dentro de lo poco que es siempre) el bocel. El escaso número de ejemplares recogidos de esta especie no ha permitido estudiar la variabilidad existente entre sus diferentes poblaciones, si bien se ha realizado un gráfico (Fig. 24)

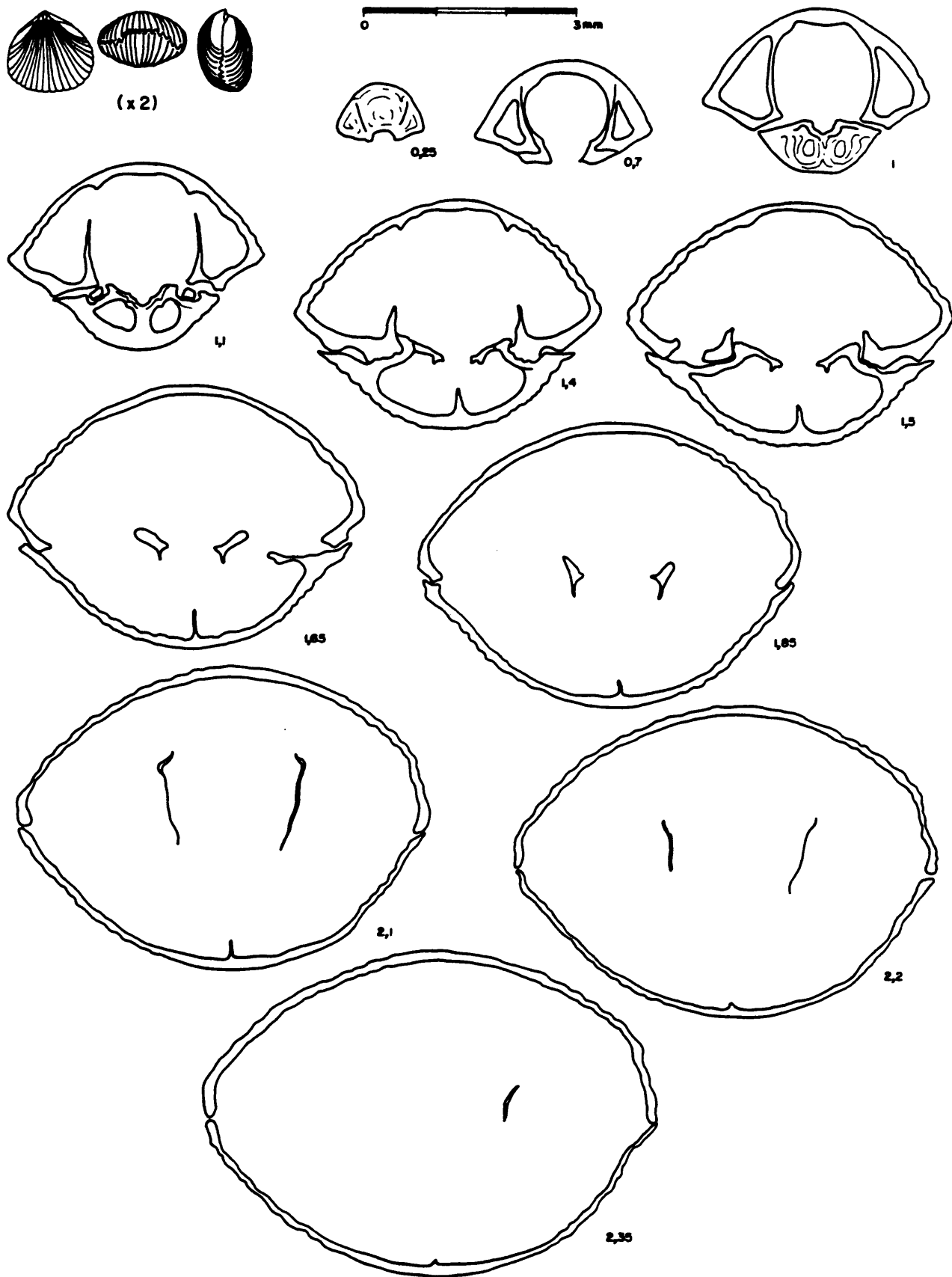


Fig. 25.- *P. cymatophora*. Secciones seriadas del ejemplar FZ.68.17.

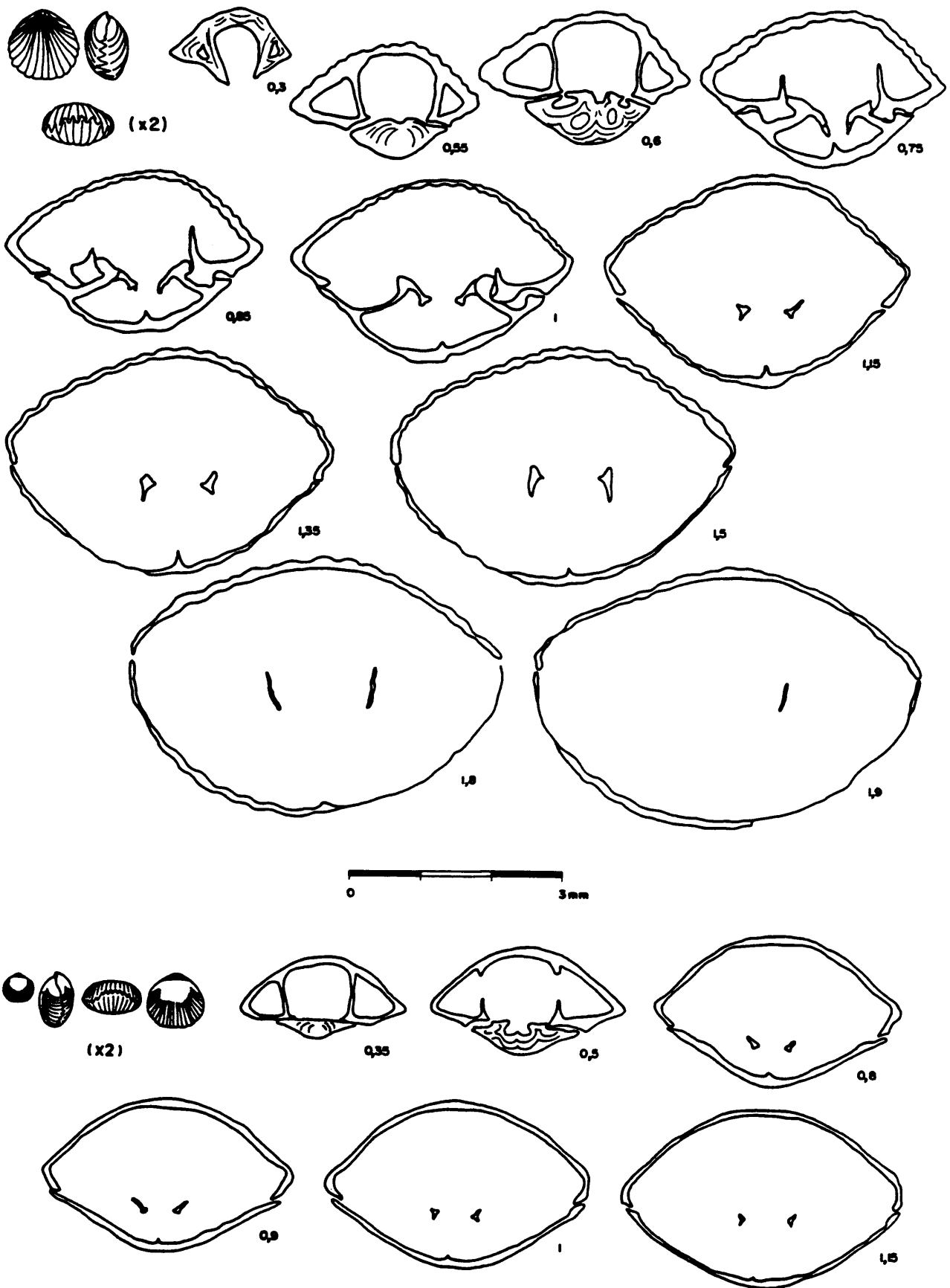


Fig. 26.- *P. cymatophora*. Secciones seriadas de los ejemplares VY.1.2 (arriba) y HT.9.25 (abajo).

en el que pueden hacerse algunas observaciones al respecto.

En primer lugar, llama la atención el pequeño tamaño de los ejemplares procedentes de la capa HT.9. La asociación en la misma capa de estos ejemplares con otros también pequeños de otras especies (fundamentalmente H. cynocephala) hace pensar que se trata de una población de "enanos", como las que se describen en otras especies en este mismo trabajo (H. cynocephala, S.? roblesi). Este "enanismo" contrasta sobretodo con los individuos procedentes de la Zona Aalensis de la sección de Fuentelsaz; que, al igual que ocurre con H. cynocephala, presentan unos tamaños mucho mayores. Esta diferencia es mucho menos notable con el resto de los individuos estudiados.

También se ha observado una cierta variabilidad en la costulación, al parecer sin relación directa con la talla. Concretamente, los cinco ejemplares recogidos en Villavelayo presentan costillas más gruesas y en menor número que las observadas en otras localidades.

En cuanto a las diferencias de gibosidad de la valva dorsal, a que se hacía referencia al comienzo de este apartado, éstas no parecen ser más importantes que en otras especies de Rhynchonellidos, y se dan tanto entre individuos procedentes de la misma capa como de capas diferentes. Como se verá en las descripciones que siguen, estas diferencias se pueden interpretar como variaciones en el "ritmo" de los procesos de alometría, según el esquema de LAURIN (1984).

Discusión:

Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ, 1886) es una especie poco conocida. Aparte de la descripción original de la especie, sólo se ha encontrado una cita de VINASSA DE REGNY (1937), del Monte Peller (Trentino, Italia). FERRARI y MANARA (1972) que estudian posteriormente esta misma área, no encuentran sin embargo esta especie.

Los ejemplares estudiados de la Cordillera Ibérica presentan una variabilidad morfológica semejante a la descrita por ROTHPLETZ (op. cit., p. 137, L. 9, fig. 47-57), quien ha representado ejemplares desde globosos a aplanados, subcuadrangulares

alargados a ovalados en sentido transversal, y de tamaño bastante variable. Por otro lado, los dibujos de secciones que representa este autor (ROTHPLETZ, op. cit. L. 8, fig. 51-55), no son muy explícitos y no parecen entrar en contradicción con los descritos en este trabajo, en especial la forma de las cruras, que ROTHPLETZ considera falcifer. En su Fig. 54 se ven dos láminas que podrían equivaler a las representadas aquí en la Fig. 25. Llama más la atención el que no dibuje las placas cardinales inclinadas que parecen características de la especie, tal y como se acaba de describir. En cualquier caso, y a pesar de estas diferencias, la asimilación de los ejemplares ahora descritos a P. cymatophora no ofrece muchas dudas, en opinión del autor, teniendo en cuenta el carácter "primitivo" de la descripción de los caracteres internos en el trabajo de ROTHPLETZ, y la gran semejanza de los caracteres externos y de su variabilidad.

Hay varias especies descritas en la bibliografía que pueden estar relacionadas con P. cymatophora. Rhynchonella galatensis DI STEFANO (in GRECO, 1899, p. 113, L. 13, fig. 5,6), tal vez podría entrar en sinonimia de la especie de ROTHPLETZ, si bien en las figuras citadas no se observa la uniplicación característica de ésta. R. Schülleri OPPEL (in DUMORTIER, 1874, p. 206, L. 45, fig. 9-11) cuya ornamentación consiste fundamentalmente en estrías radiales, más que en costillas, parece también muy relacionada con P. cymatophora. R. mutans ROTHPLETZ (1886, p. 140, L. 9, fig. 19-21, 29, 31-32, 34-36) se diferencia de ésta por una concha más deprimida y transversa y con costulación menos densa, habiéndolo sido incluida por BUCKMAN (1918) en Parvirhynchia y por FERRARI (1962) en Kallirhynchia. También podrían citarse algunas especies del género Holcorhynchia, como H. standishensis (BUCKMAN, 1901, p. 245, L. 12, fig. 13-15) y H. fascilla (ROTHPLETZ, 1886, p. 143, L. 9, fig. 24-26); que se diferencian de P. cymatophora por la existencia de sulcación más o menos acusada en la valva dorsal. Rhynchonella forbesi DAVIDSON (1852, p. 84, L. 12, fig. 19) presenta tamaño y costulación similar a P. cymatophora, pero es notablemente más globosa, con el nates más grande y el pliegue frontal más suave.

Por lo que se refiere a la atribución genérica de P. cymatophora, sus caracteres externos e internos la sitúan con to-

da probabilidad en la familia Norellidae AGER 1959a, subfamilia Monticlarellinae CHILDS, 1969, al lado de géneros como Holcorhynchia BUCKMAN, 1918 y Monticlarella WISNIEWSKA, 1932. En las páginas anteriores a la descripción de esta especie ya se han expuesto los caracteres que separan P. cymatophora de esos géneros, y la justificación de su inclusión en un género nuevo.

Distribución:

P. cymatophora se conoce solamente en los Alpes de Vils (Austria) y en la Cordillera Ibérica, no pudiéndose confirmar su presencia en el Norte de Italia.

En cuanto a la edad, los ejemplares de ROTHPLETZ (op.cit.) proceden del Unteren Dogger (Aalenense indiferenciado), y los de la Cordillera Ibérica han sido recogidos en las Subzonas Aalensis y Buckmani de la Zona Aalensis y en la Zona Opalinum (Subzonas Opalinum y Comptum).

Género HOLCORHYNCHIA Buckman, 1918

Especie tipo: H. standishensis (BUCKMAN, 1901)

Diagnosis enmendada:

Pequeños Rhynchonéllidos de contorno subcircular a triangular, posteriormente sulcados, costillas finas, siendo frecuente la existencia de un largo estadio liso posterior. Nates pequeño, subrecto a recurvado; foramen submesotírido. Cruras arcuifer.

Discusión:

El carácter distintivo de Holcorhynchia parece ser la sulcación más o menos desarrollada de la valva dorsal que presentan sus especies. Este carácter va acompañado por otros (densidad de costulación, tamaño, forma del nates y estructuras internas, cuando se conocen) que hacen del género un grupo bastante homogéneo de especies, al menos para las incluidas en él con cer

teza. Las formas asignadas a Holcorhynchia por DAGIS (1965) procedentes del Triásico superior de Siberia (H. anceps, H. borealis y H. gizhigensis) han sido discutidas en su atribución por AGER, CHILDS y PEARSON, 1972 (p. 179), mientras de "Rhynchonella" coronata (MOORE, 1861, p. 191, L. 2, fig. 23-25), que fue incluida con dudas en el género por AGER (1967) es una especie de afinidades muy inciertas. La inclusión aquí de H. fascilla (ROTHPLETZ) por otra parte, obliga a modificar ligeramente la dignosis de AGER (1967, p. 153), en el sentido de admitir la presencia de costulación en la región umbonal.

Distribución:

Las especies asignables a Holcorhynchia son: H. meneghini (ZITTEL, 1869, p. 130, L. 14, fig. 10-11), del Lías medio de los Apeninos Centrales; H. fascilla (ROTHPLETZ, 1886, p. 143, L. 9, fig. 24-26) del Aaleniano de los Alpes de Vils (Austria), y el Trentino (Norte de Italia) y de la Zona Murchisonae de la Cordillera Ibérica; H. standishensis (BUCKMAN, 1901, p. 245, L. 12, fig. 13-15) del Toarciense superior (Zona Falclifer) de Inglaterra y H. yakaçikensis AGER (1959b, p. 1022, L. 128, fig. 5) del Sinemuriense superior (Zona Raricostatum?) de la Anatolia Central.

H. sambosanensis (KOBAYASHI, 1931, p. 255, L. 25, fig. 5-6, 9-11) del Triásico del Japón, fue también incluida en este género por AGER (1967), si bien AGER, CHILDS y PEARSON (1972) hacen caso omiso de ella al proporcionar una distribución estratigráfica para el género que va desde el Sinemuriense superior al Toarciense superior.

Con la inclusión de H. fascilla, esta distribución se extiende hasta el Aaleniano medio y tal vez superior

Holcorhynchia fascilla (ROTHPLETZ, 1886)

- 1886 - Rhynchonella fascilla n. sp. ROTHPLETZ, p. 143, L. 9, fig. 24-26.
- ? 1889a- Rhynchonella fascilla ROTHPLETZ - FINKELSTEIN, p. 99.
- ? 1889b- Rhynchonella fascilla ROTHPLETZ - FINKELSTEIN, p. 72.
- 1972 - Monticlarella fascilla (ROTHPLETZ) - FERRARI y MANARA, p. 284, L. 25, fig. 6-8.

Tipos:

FERRARI y MANARA (1972) señalan como lectotipo el ejemplar figurado por ROTHPLETZ (op. cit.) en la lámina 9, fig. 25, procedente del Unteren Dogger (Aalenense indiferenciado) de Vils (Austria).

Diagnosis enmendada:

Rhynchonéllidos de pequeño tamaño, de contorno subredondeado a triangular, biconvexos, sin trilobación, con un ligero surco en la valva dorsal, más marcado en la parte posterior. Unión de las valvas según un ángulo obtuso en los laterales; unplicación arqueada en el frente. Costillas finas, redondeadas, que cubren toda la concha. Nates corto y estrecho, subrecto. Cruras arcuifer.

Descripción:

Se han recogido 2 ejemplares de esta especie, procedentes de la capa MA.87 de la Sección de Muro de Aguas.

a) Caracteres externos: Conchas de tamaño muy pequeño (ver tabla 1), de contorno subtriangular, biconvexas, con la

Ejemplar	A	L	E
MA.87.1	4,55	5,05	3,2
MA.87.3	7	6,55	4,75

TABLA 1 .- Caracteres dimensionales de los ejemplares estudiados de Holcorhynchia fascilla (ROTHPLETZ).

valva dorsal marcada por un ligero surco medio, más visible en la parte posterior. Las dos valvas presentan una convexidad semejante, uniéndose en los laterales según un ángulo bastante obtuso. Las comisuras laterales son rectas, y la frontal ligeramente uniplicada, formando un arco que ocupa prácticamente el frente de la concha.

La ornamentación consiste en costillas redondeadas, fi-

nas, que ocupan toda la superficie de las valvas (14 y 18 en cada valva en los 2 ejemplares estudiados), atenuadas en la región umbonal. También se observan estrías concéntricas muy finas.

Nates corto y estrecho, agudo, con áreas poco desarrolladas y aristas laterales poco marcadas. Foramen grande, redondeado; placas deltidiales disjuntas o apenas conjuntas.

b) Caracteres internos: No se han estudiado, al carecer de material suficiente para ello.

Discusión:

El carácter morfológico más distintivo de H. fascilla es el débil surco de la valva dorsal, presente en todos los ejemplares figurados consultados (ROTHPLETZ, 1886, L. 9, fig. 24-26, FERRARI y MANARA, 1972, L. 25, fig. 6-8); si bien ROTHPLETZ (op. cit.) señala que dicha valva puede ser plana o con una ligera depresión. Este carácter, junto con el ángulo obtuso de unión de las valvas en los laterales, permite separar fácilmente a esta especie de otras con caracteres de tamaño, costulación y forma del nates parecidos, como P. cymatophora, que acaba de ser descrita, o Rhynchonella corradii PARONA (in PARONA y CANAVARI, 1880, p. 341, L. 12, fig. 7) que BOSE y FINKELSTEIN (1892, p. 298) consideran sinónimo de fascilla. Según estos autores, el dibujo de PARONA y CANAVARI (op. cit.) no se corresponde con el ejemplar original; sin embargo FERRARI y MANARA (1972, L. 25, fig. 5) figuran este mismo individuo y en él se observa una valva dorsal más abombada y un ángulo de unión de las valvas más agudo que en H. fascilla. Sin conocer la variabilidad de las dos especies, ni la morfología interna de corradii, es difícil negar su coespecificidad, pero no parece necesario afirmarla si los dos tipos presentan diferencias. Un criterio semejante han seguido FERRARI y MANARA (op. cit.).

Otra especie que presenta caracteres de tamaño y densidad de costulación similares a H. fascilla es "Rhynchonella forbesi DAVIDSON (1852, p. 84, L. 17, fig. 19), que sin embargo es mucho más globosa y con el nates mayor en relación con el tamaño de la concha.

En cuanto a la atribución genérica, por los caracteres

de sulcación de la valva dorsal, ángulo de unión de las valvas y morfología interna, H. fascilla debe situarse junto a las especies del género Holcorhynchia BUCKMAN, 1918; si bien se diferencia de éstas por la ausencia de un estadio liso en la parte posterior de la concha. FERRARI y MANARA (1972, p. 286) consideran que los caracteres de esta especie se corresponden bien con los descritos para Monticlarella WISNIEWSKA, con excepción de la posición de las láminas dentales, y la atribuyen a dicho género. Sin embargo, la ausencia de estrías radiales en la ornamentación de H. fascilla, típicas de Monticlarella y su perfil más deprimido, así como la notable diferencia de edad con las especies descritas en este género llevan a rechazar esa atribución, considerando mucho mejor solución sistemática la inclusión en Holcorhynchia; que, por otra parte, es un género bastante relacionado con Monticlarella, como ya se ha dicho.

Distribución:

Holcorhynchia fascilla ha sido citada en el Aalenense (Unteren Dogger) de los Alpes de Vils (Austria) y de Baviera, y en la Zona Opalinum (y Murchisonae?) de Trentino (Italia). Los 2 ejemplares estudiados en este trabajo proceden de la Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis) del Sector Septentrional de la Cordillera Ibérica.

Superfamilia RHYNCHONELLACEA Gray, 1848

Familia WELLERELLIDAE Likharev, 1956

Subfamilia CIRPINAE Ager, 1965a

Género PRIONORHYNCHIA Buckman, 1918

Especie tipo: P. serrata (SOWERBY, 1825)

Diagnosis enmendada

Rhynchonélidos de talla media a grande, contorno subtriangular a subpentagonal, biconvexas, deprimidas a globulares,

rectimarginadas a uniplegadas. Costillas fuertes y agudas, cubriendo toda la superficie de la concha. Planáreas bien desarrolladas. Nates pequeño y recurvado, sin áreas o casi. Septalio es trecho, placas cardinales rectas y largas, cruras radulifer.

Discusión

Los caracteres distintivos de Prionorhynchia, según los diferentes autores que han estudiado el género (cf. BUCKMAN, 1918, p. 62; AGER, 1956, p. 44 y 1967, p. 161; SUCIC-PROTIC, 1969, p. 75; AGER, CHILDS y PEARSON, 1972, p. 185; y ROUSSELLE, 1973b, p. 136), son las costillas fuertes y agudas, y, sobre todo, el gran desarrollo de las planáreas. Por el contrario los caracteres internos han sido descritos de forma diferente de unos autores a otros. Así, por ejemplo, AGER (1956) describe las cruras como radulifer; éstas son prefalcifer en AGER (1965a) y de ambos tipos en ROUSSELLE (1973b); mientras que SUCIC-PROTIC (1969) las considera "spinulifer".

En realidad, en las secciones publicadas por estos autores se aprecia una variabilidad en cuanto a la forma de las cruras semejante a la observada, por ejemplo, en Homoeorhynchia, pudiéndose incluir toda ella tal vez en el tipo radulifer.

Por su parte ROUSSELLE (1973b) modifica la diagnosis del género para dar cabida en él a su nueva especie P. subcynocephala, que presenta algunos caracteres externos diferentes a los de las demás especies corrientemente consideradas como Prionorhynchia, tales como el perfil subcinocéfaló, la costulación restringida a la parte frontal de la concha, etc.

Se ha preferido en este trabajo proponer una nueva enmienda, sintetizando la información de que se dispone, que no tiene en cuenta las particularidades de esta última especie, de atribución genérica no muy clara.

Según esta diagnosis, la situación de Prionorhynchia en la Subfamilia Cirpinae, e incluso en la Familia Wellerellidae parece discutible. Wellerellidae se caracteriza por incluir formas sin septalio ni proceso cardinal, y Cirpinae fue definida para separar un "compacto grupo" de Rhynchonéllidos con placas cardinales unidas (sin septalio), cruras prefalcifer y placas delti-

diales "dobles" características (cf. AGER, CHILDS y PEARSON, 1972, p. 183). Ahora bien ni P. rubrisaxenesis ni las otras especies estudiadas internamente del género Prionorhynchia, incluyendo la especie tipo (a las secciones publicadas por los autores ya mencionados se pueden añadir las de SIBLIK (1964, 1968) de P. serrata) presentan estas características, salvo excepcionalmente las placas deltidiales dobles.

Por otra parte, la presencia o ausencia de septalio puede ser una cuestión de apariencia, como el mismo AGER (1967) opina; las cruras presentan en estas especies una variabilidad semejante a la observable en Cirpa; y las placas deltidiales dobles no parecen un carácter muy útil de discriminación taxonómica.

En definitiva, teniendo en cuenta las semejanzas, en morfología externa sobre todo, entre Prionorhynchia y Cirpa, parece aceptable reunir a ambos géneros en un taxón de jerarquía mayor; pero la definición de Cirpinae y su posición sistemática deberán ser revisadas.

Distribución:

A las numerosas especies reconocidas por AGER (1956, p. 46) como pertenecientes a este género, distribuidas por el Lías y el Aaleniano de Europa y la Provincia Mesogea (hasta Indochina y Timor), se añadieron P. incerta SUCIC-PROTIC (1969, p. 76, L. 17, fig. 6-8) del Lías Medio (?) de Yugoslavia, y P. msougari ROUSSELLE (1973b, p. 137) y P. subcynocephala ROUSSELLE (1973, p. 144) del Toarciense del Alto Atlas Central (Marruecos). Tal vez se podría incluir también Rhynchonella explanata DI STEFANO (1884, L. 14, fig. 4) del Aaleniano de Sicilia.

Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ, 1886)

- 1886 - Rhynchonella rubrisaxensis n. sp. ROTHPLETZ, p. 151, L. 8, fig. 75-91; L. 10, fig. 1-15.
- 1899 - Rhynchonella arianii n. sp. GRECO, L. 8, fig. 19-20.
- ? 1906 - Rhynchonella rubrisaxensis ROTH. var. crassicostata ROTH. - MARTELLI, p. 305, L. 6, fig. 14.
- 1918 - Sphenorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ) - BUCKMAN, p. 31.

- 1956 - Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ) - AGER, p. 46.
- 1966 - Sphenorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ) - IORDAN, p. 266, L. 2, fig. 4.
- non 1970 - Sphenorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ) - HUGUET y LESPINASSE - LEGRAND, L. 1, fig. 1.
- 1973 - Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ) - ROUSSELLE, p. 146, fig. 8,9.
- 1973 - Sphenorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ) - KAMYSCHAN y BABANOVA, p. 81

Tipos:

ROUSSELLE (1973, p. 148) considera el "tipo medio" de la especie a las figuras 12, 13 y 14 de la lámina 10 de ROTHPLETZ (1886). En este sentido, podría designarse como lectotipo el ejemplar de la Fig. 14, al que el mismo ROTHPLETZ parece considerar típico al proporcionar 5 vistas diferentes de él. Este ejemplar procede, como los demás, del Unteren Dogger (Aalenense indiferenciado) de Vils (Austria).

Diagnosis: (de ROUSSELLE, 1973, p. 146)

Prionorhynchia de talla media a grande, alargada a transversa (A/L entre 0,78 y 1,13), de espesor muy variable (E/L entre 0,53 y 0,88), de contorno pentagonal, con planáreas más o menos marcadas, sin área, con la costulación cubriendo toda la superficie de las valvas pero más fuerte en la parte anterior que en la posterior; raramente más de 16 costillas por valva; seno frontal bajo pudiendo incluir hasta 9 costillas. Septalio constante, cruras prefalcifer a radulifer-canalifer.

Descripción:

Se han recogido 19 ejemplares de esta especie, en las secciones de Fuentelsaz (18) y Aldealpozo (1). Con los ejemplares mensurables (14) se han realizado los gráficos de dispersión de A/L y E/L de la Fig. 27. Para el estudio de la estructura interna se han seccionado 2 ejemplares, siglados FZ.148.5 y FZ.148.6; las secciones obtenidas se representan en las Figs. 28 y 29.

a) Caracteres externos: Conchas de talla media (hasta 20 mm de longitud en los ejemplares estudiados), de contorno pentagonal a triangular redondeado. Anchura ligeramente menor que la

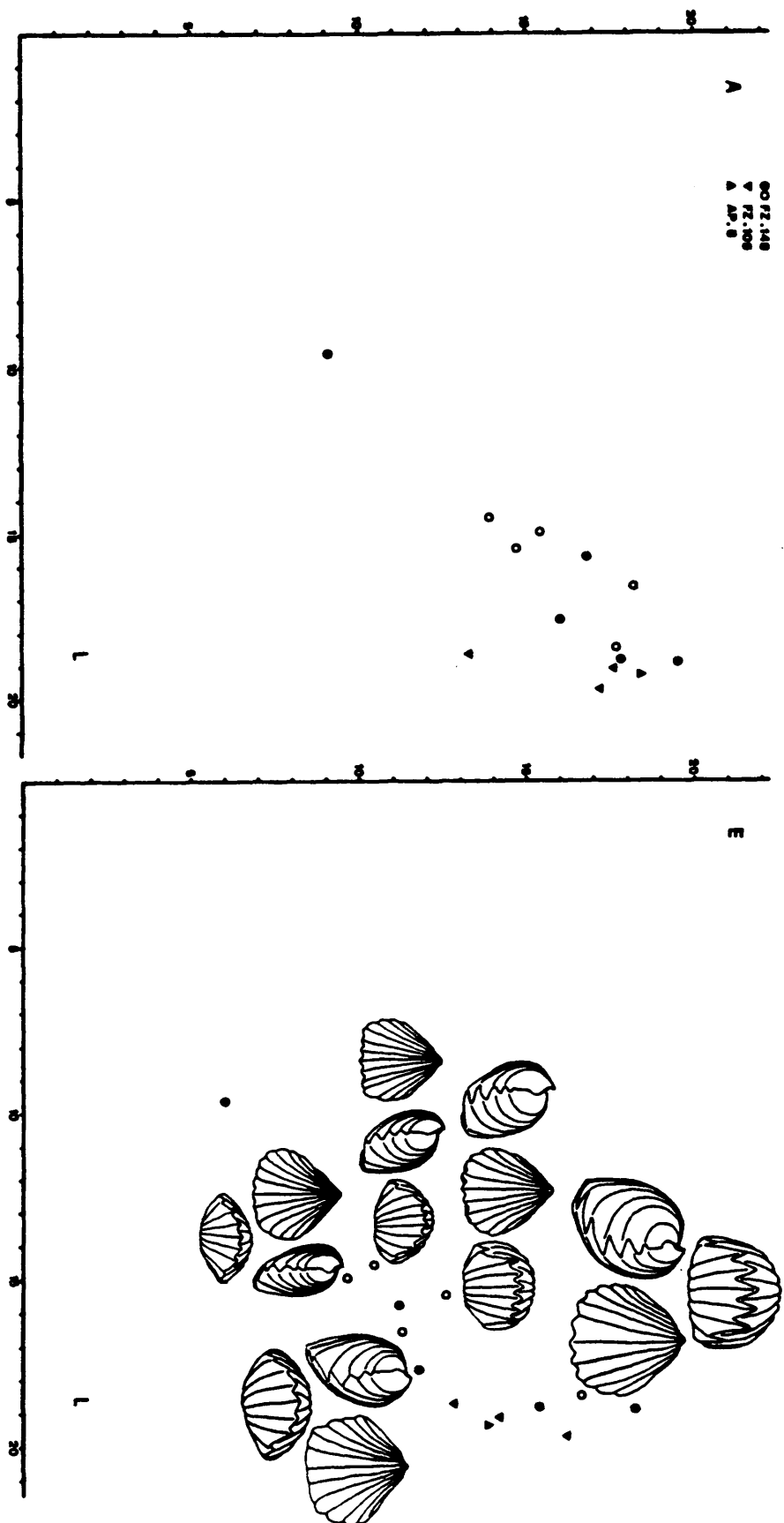


Fig. 27.- Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ). Diagramas de dispersión de la anchura respecto a la longitud y el espesor respecto a la longitud en los ejemplares estudiados, con representación de algunos ejemplares procedentes de la capa FZ.148. Dibujos (x1).

longitud normalmente, con un valor de $A/L = 0,95$ (los valores extremos son 0,71 y 1,1), situándose el valor máximo cerca del borde frontal; espesor variable (E/L entre 0,63 y 0,96, siendo el valor medio del 0,75). Ambas valvas son gibosas cerca del umbo, y bastante planas en la parte media y frontal. La trilobación está poco marcada por lo general, con un bocel muy ancho que ocupa prácticamente toda la parte anterior. Las comisuras laterales presentan en la parte posterior una ligera inflexión redondeada hacia la valva dorsal, que coincide con las bien desarrolladas planáreas. Estas son dos depresiones situadas a ambos lados de la comisura posterior, de forma redondeada o elíptica, sin costillas, bastante características. La comisura frontal es uniplegada, con un bocel arqueado en los jóvenes que se convierte en rectangular en los adultos. En ningún caso se han observado comisuras frontales rectas.

Las costillas son fuertes y agudas, cubriendo toda la superficie de la concha, entre 12 y 16 en cada valva en los ejemplares de Fuentelsaz (20 en el ejemplar procedente de Aldealpozo) de las cuales entre 3 y 6, normalmente 5 (7 en el ejemplar de Aldealpozo) se sitúan sobre el bocel.

Nates estrecho, ligeramente recurvado, con foramen hipotírido relativamente grande y placas deltidiales estrechas. Aristas laterales poco o nada desarrolladas.

b) Caracteres internos: Collar peduncular poco o nada desarrollado. Placas deltidiales visibles en las secciones, aunque no se han llegado a observar soldadas. En la segunda sección (a 0,9 del ápice) de la figura 29, éstas muestran un aspecto semejante a las placas deltidiales dobles ("buttressed" en AGER, 1956) de Cirpa.

Las láminas dentales son muy estrechas y largas, subparalelas o ligeramente divergentes hacia el centro de la concha, en contacto aún con la pared de la valva más allá del plano de articulación. Dientes rectangulares, cortos y estrechos, ligeramente recurvados hacia la parte posterior de la concha, crenulados en el contacto con las fosetas. Dentículos poco desarrollados.

El septalio es muy estrecho y relativamente profundo, con placas septaliales a su vez estrechas. El septo medio es al-

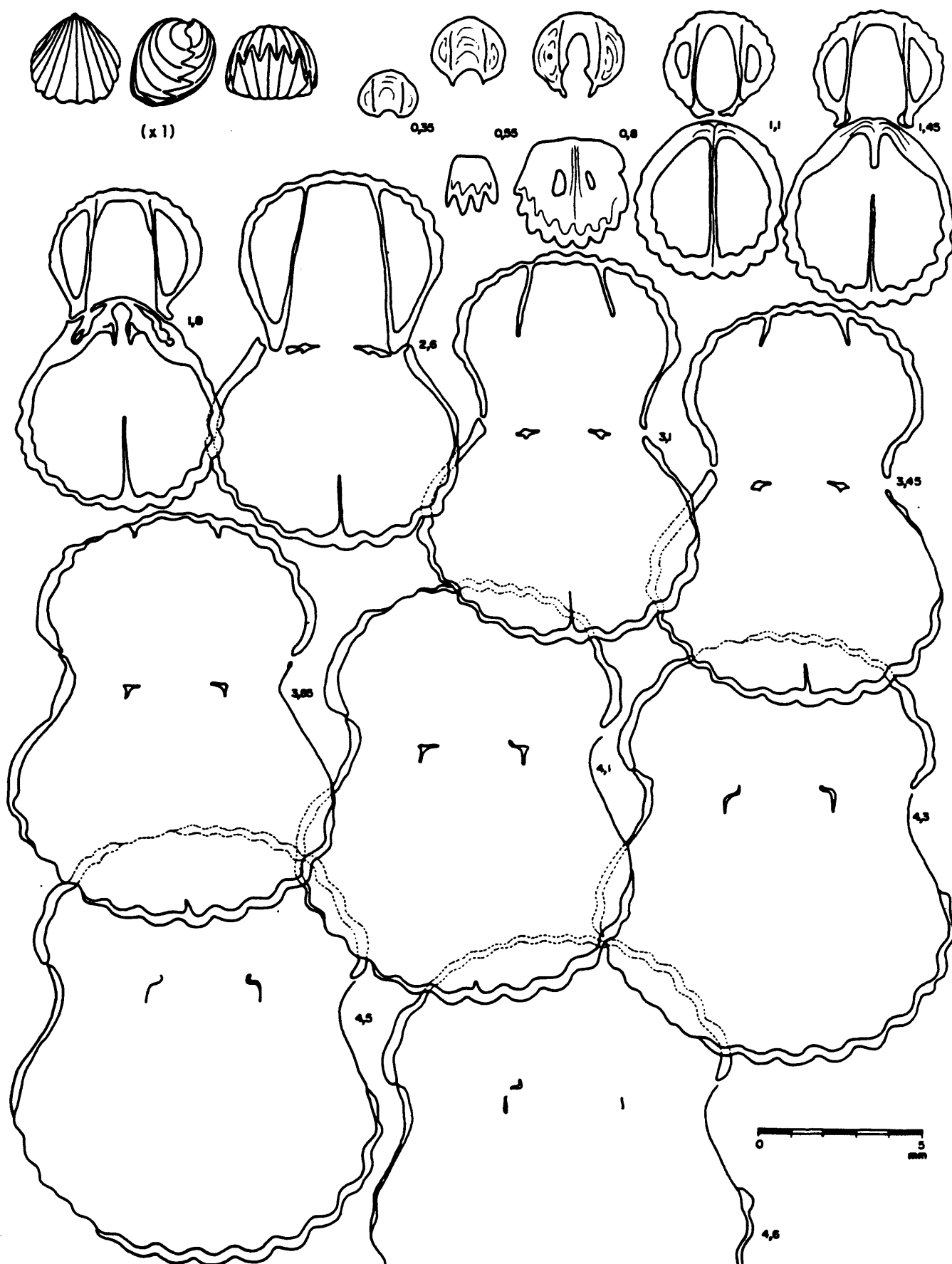


Fig. 28.- *P. rubrisaxensis*. Secciones seriadas del ejemplar FZ.148.6.

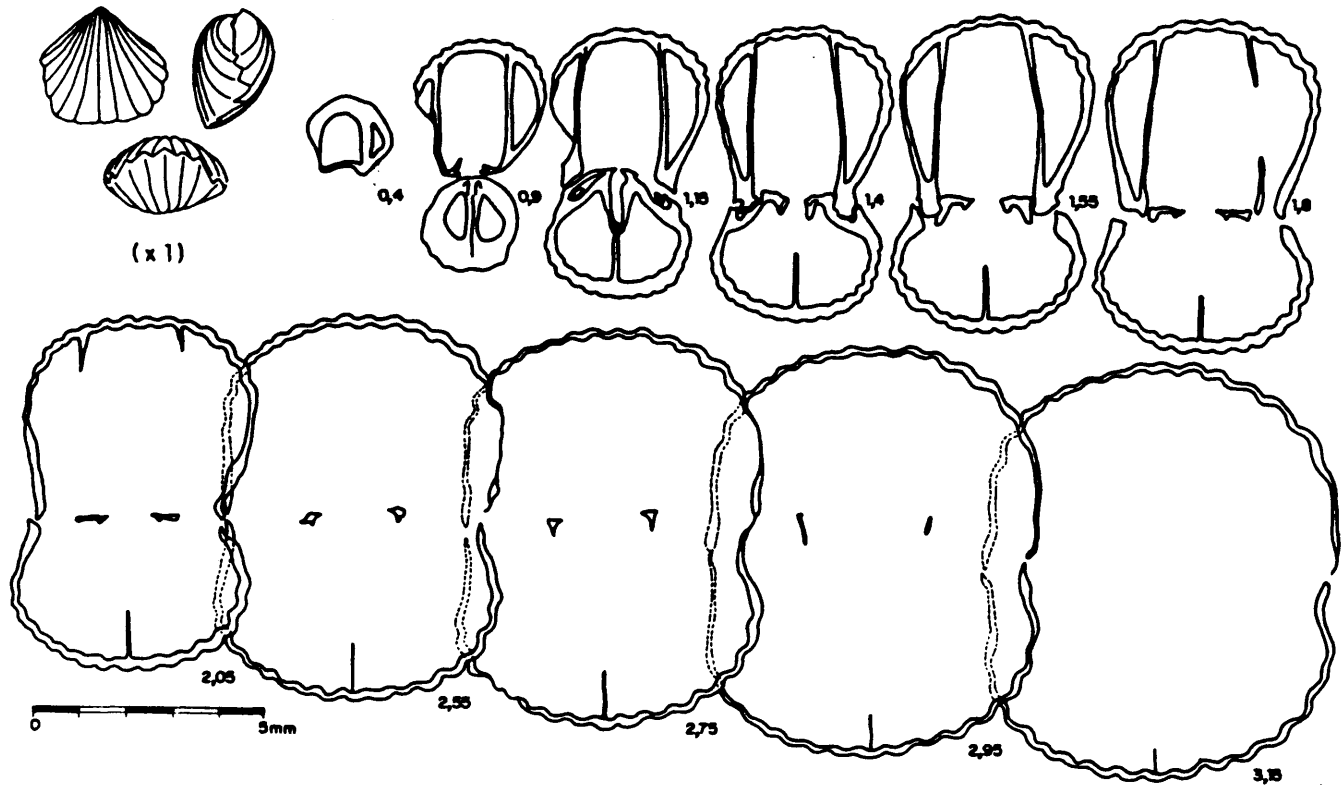


Fig. 29.- P. rubrisaxensis. Secciones seriadas del ejemplar FZ.148.5.

to, y aparece muy largo en el ejemplar de la Fig. 29 , de valva braquial poco abombada. Placas cardinales bastante planas, estrechas y largas, con un ligero levantamiento en el borde interno de las fosetas. Las bases crurales aparecen posteriormente, en contacto con las placas septaliales. Tienen forma de crestas poco salientes, que van a dar lugar a unas cruras muy aplanadas dorsoventralmente primero y en forma de escuadra después, para terminar como dos "eles" cortas, paralelas al plano de simetría de la concha.

c) Variabilidad: Como en varias otras de las especies estudiadas en esta tesis, el bajo número de ejemplares recogidos de P. rubrisaxensis no permite hacer un estudio adecuado de la variabilidad observada en sus poblaciones. A pesar de esto, se ha realizado un gráfico (Fig. 27) en el que se representa los diagramas de dispersión de A/L y de E/L de los ejemplares medidos de esta especie, con algunos dibujos de individuos procedentes de la capa FZ.148, que es la que ha proporcionado mayor número

de ellos.

En este gráfico puede verse como el principal factor de variabilidad es el espesor relativo de las conchas. Como es habitual en Rhynchonéllidos, el crecimiento en la relación espesor/longitud es fuertemente alométrico, deteniéndose prácticamente el crecimiento en longitud a partir de una talla de 18-19 mm. El aumento de espesor relativo conlleva otras características, como puede ser la agudeza de las costillas o la curvatura del nates, que también varían, aunque en menor grado.

Por lo que se refiere a la costulación, ésta presenta una densidad bastante constante en los ejemplares de FZ.148 y, en general, en todos los procedentes de Fuentelsaz. Sin embargo, el único ejemplar procedente de otra localidad (Aldealpozo), presenta una densidad de costulación mayor, que le aproxima a los ejemplares típicos de la descripción de ROTHPLETZ (1886). Desafortunadamente, esta especie parece ser poco frecuente en la Cordillera Ibérica (el mismo ejemplar de Aldealpozo es el único de un tramo en el que se recogieron numerosos individuos de otras especies) y no es posible, por el momento, contrastar en esta cuenca la variabilidad descrita por ROTHPLETZ (op. cit.) para P. rubrisaxensis, que se refería casi exclusivamente a la densidad de costulación.

Discusión:

P. rubrisaxensis presenta unas características morfológicas, fundamentalmente la costulación y el desarrollo de las planáreas, que hacen a esta especie fácilmente distinguible. Otras especies nominales de morfología parecida, como Rhynchonella explanata DI STEFANO (1884, p. 733, L. 14, fig. 14) son probablemente coespecíficas con ella. En el caso de esta última, no se ha incluido en la sinonimia por no conocer adecuadamente el ejemplar representado, que además está algo roto. De demostrarse que fuese sinónima de P. rubrisaxensis, la especie de DI STEFANO tendría la prioridad.

También Rhynchonella forbesi DAVIDSON (In DUMORTIER, 1874, p. 208, L. 76, fig. 1-3) es probablemente sinónimo de P. rubrisaxensis (con respecto a la edad de este ejemplar ver ELMÍ,

1962, p. 576). Los ejemplares de P. rubrisaxensis descritos de la Cordillera Ibérica parecen situarse en el extremo de variabilidad de la especie, tal como fue descrita originalmente. Concretamente, la mayor afinidad con estos ejemplares parece corresponder a la variedad Crassicostata de ROTHPLETZ (op. cit., L. 10, fig. 15). Sin embargo, como ya se ha dicho en la descripción, el hallazgo de nuevo material posiblemente incluya individuos asimilables a las otras variedades descritas por el mencionado autor. Hay que hacer notar, a este respecto, que existen varias citas o figuraciones que se refieren exclusivamente a esta variedad; como MARTELLI (1906) o PEVNÝ (1964, p. 159).

En cuanto a la atribución genérica, p. rubrisaxensis fue asimilada a Sphenorhynchia por el autor de este género y de Prionorhynchia (BUCKMAN, 1918, p. 31), atribución aceptada por varios autores posteriores; mientras que AGER (1956, p. 46) la incluye en Prionorhynchia, siendo seguido en esta atribución por ROUSSELLE (1973). ALMERAS (1980), revisando el género Sphenorhynchia, duda de la inclusión en él de rubrisaxensis, diciendo que "no podrá pronunciarse definitivamente sin efectuar un estudio completo de rubrisaxensis en su localidad tipo".

En opinión del autor, teniendo en cuenta las diagnósis de ambos géneros (cf. ALMERAS, 1980 para Sphenorhynchia) y sus especies tipo, parece más adecuado situar rubrisaxensis en Prionorhynchia; cuyas especies tienen una costulación menos densa, sin dicotomías, sin apenas aristas laterales del nates y con una uniplicación más rectangular de la comisura frontal que las de Sphenorhynchia. ROTHPLETZ (op. cit.) sigue un criterio semejante al asimilar rubrisaxensis al "Serrata-Sippe".

Sin embargo no deja de parecer clara una cierta relación de rubrisaxensis con las especies de Sphenorhynchia, lo que viene a apoyar la necesidad de revisar la posición de Prionorhynchia y, tal vez de todos los Cirpinae, en la familia Wellerellidae. Probablemente estos géneros estarían mejor situados en Rhynchonellidae, próximos a Sphenorhynchia.

Distribución:

P. rubrisaxensis ha sido citada en el Aalenense de Los

Alpes (Austria y el Trentino italiano), Calabria, Montenegro, Los Carpatos, el Caúcaso Noroccidental, Crimea y el Alto Atlas de Marruecos. También está presente en el Toarciense superior de esta última región y, tal vez, del Sureste de Francia.

En la Cordillera Ibérica se ha reconocido su presencia en el techo de la Zona Aalensis y en la Zona Opalinum (Subzonas Opalinum y Comptum).

Familia PUGNACIDAE Rzhonsnitskaya, 1956

Subfamilia LACUNOSELLINAE Smirnova, 1963

Género STOLMORHYNCHIA Buckman, 1918

Especie tipo: S. stolidota BUCKMAN (1918)

Diagnosis enmendada

Rhynchonéllidos de talla media, frecuentemente más anchos que largos, con la comisura frontal más o menos fuertemente uniplegada. Costillas fuertes, normalmente espaciadas, cubriendo toda la superficie de la concha. Nates estrecho, subrecto, con foramen elíptico. Cruras de tipo falcifer.

Discusión

Stolmorhynchia es un género bastante mal conocido. BUCKMAN (1918, p. 46), incluye en él una gran cantidad de especies, varias de las cuales corresponden a Lacunosella WISNIEWSKA, 1932. AGER (1962) lo revisa en función de una especie, S. bouchardi (DAVIDSON), que posteriormente ha sido discutida en su atribución por el mismo autor (cf. AGER, CHILDS y PEARSON, 1972, p. 188). De la misma manera, ROUSSELLE (1974) hace una nueva revisión a partir de algunas especies como S. tamazirta ROUSSELLE, que parecen excesivamente diferentes de la especie tipo.

La existencia de cruras falcifer del tipo de las observadas en Lacunosella (cf. CHILDS, 1969) es uno de los criterios fundamentales para la distinción de este género, así como para

su inclusión en la subfamilia Lacunosellinae, según AGER, CHILDS y PEARSON (op. cit.). Sin embargo, este tipo de cruras no ha sido figurado nunca en la especie tipo, S. stolidota BUCK., aunque según dichos autores su presencia ha sido confirmada en secciones conservadas en el Museo Británico de Historia Natural. En cualquier caso, la escasez de figuraciones, tanto para caracteres externos como internos, de las especies atribuidas al género hacen muy difícil su comprensión.

No existiendo una diagnosis válida para el género en la bibliografía, se ha realizado una enmienda basada en las características de algunas especies que probablemente pertenecen a él. Estas son S. stolidota BUCKMAN (1918, p. 46, L. 13, fig. 12, 13), S. bothenhamptonensis (WALKER in BUCKMAN, 1918, p. 46, L. 13, fig. 9), S. vigilii (LEPSIUS, 1878, p. 368, L. 7, fig. 8-10) y S. distracta (WAAGEN, 1867, p. 639, L. 31, fig. 10).

Distribución

Según la interpretación de AGER, CHILDS y PEARSON (1972), las especies de Stolmorhynchia están distribuidas en el Aalenien se y Bajociense de Europa Occidental y el Norte de Africa. Esta distribución estaría ampliada al Toarciense superior según ROUSSELLE (1974).

Stolmorhynchia? roblesi n. sp.

Tipos

Se designa como holotipo el ejemplar siglado CV.33.11, procedente de la Zona Opalinum (Subzona Comptum) de la Sección de Castrovido (Burgos), figurado en la lámina , Fig. . Se figuran, además, 4 paratipos seccionados, siglados CV.33.12, CV.33.4, FZ.142.449 y FZ.148.12, procedentes de la misma localidad y de la de Fuentelsaz (Guadalajara). Tanto el holotipo como las réplicas de acetato de las secciones de los paratipos se encuentran depositados en las colecciones del Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid.

Diagnosis:

Rhynchonéllidos de pequeño tamaño, subcinocéfalos, con trilobación poco marcada. Costillas fuertes y redondeadas que cubren toda la concha, alrededor de 15 en cada valva, entre 3 y 6 sobre el bocel. Nates estrecho, suberecto, con foramen grande y placas deltidiales gruesas y disjuntas o apenas conjuntas.

Láminas dentales paralelas en sección transversal; placas cardinales ligeramente inclinadas dorsalmente. Cruras aplanadas dorso-ventralmente, con un reborde dirigido hacia el centro de la concha en el extremo ventral.

Origen del nombre:

Esta especie está dedicada al Dr. Fernando Robles, de la Universidad de Valencia, uno de los primeros paleontólogos españoles que describió, junto al Dr. Goy, Braquiópodos jurásicos procedentes de la Cordillera Ibérica.

Descripción:

Se estudian 48 ejemplares de esta especie, procedentes de las secciones de Fuentelsaz (24), Castrovido (21), Aldealpozo (2) y Villavelayo (1). En la figura 30 se representan los diagramas de dispersión de A/L y de E/L de los ejemplares procedentes de las capas CV.33, FZ.142 y FZ.148, en donde se han recogido la mayor parte de ellos. Para el estudio de la estructura interna se han realizado secciones de 4 ejemplares, que se representan en las figuras 31 a 33.

a) Caracteres externos: Conchas de pequeña talla (inferior a 11 mm de longitud en los ejemplares estudiados), de contorno subtriangular a subpentagonal, con los ángulos redondeados, y perfil subcinocéfalo. Anchura normalmente mayor que la longitud (ver tabla 2), con el valor máximo en las proximidades del borde frontal. Espesor relativo alto, alcanzando el valor E/L = 1 en varios casos.

Valva braquial relativamente plana en la parte posterior de la concha, superando el plegamiento de la comisura frontal la curvatura regular de la valva; valva peduncular de con-

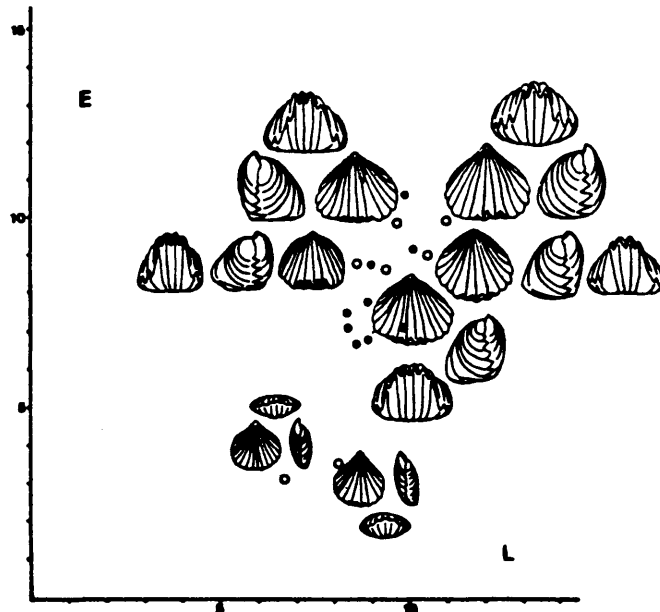
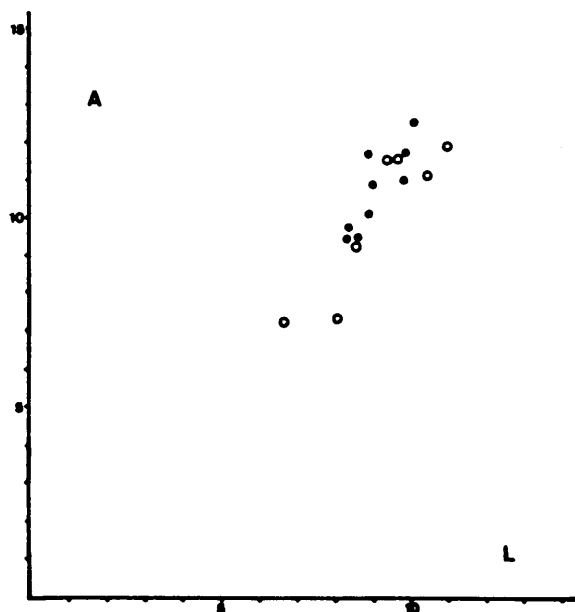
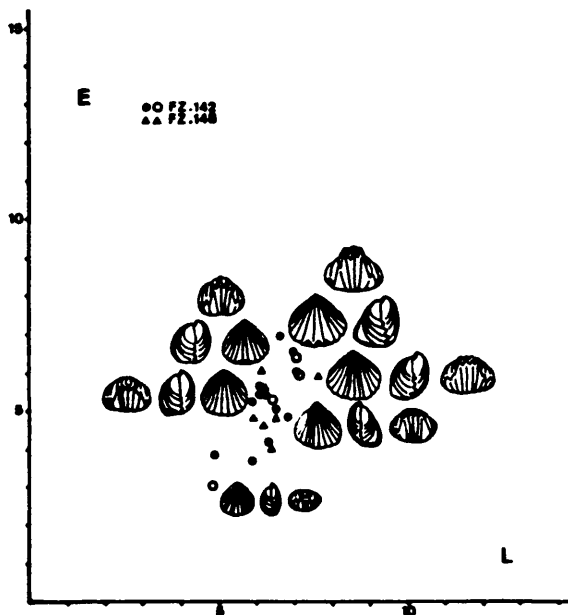
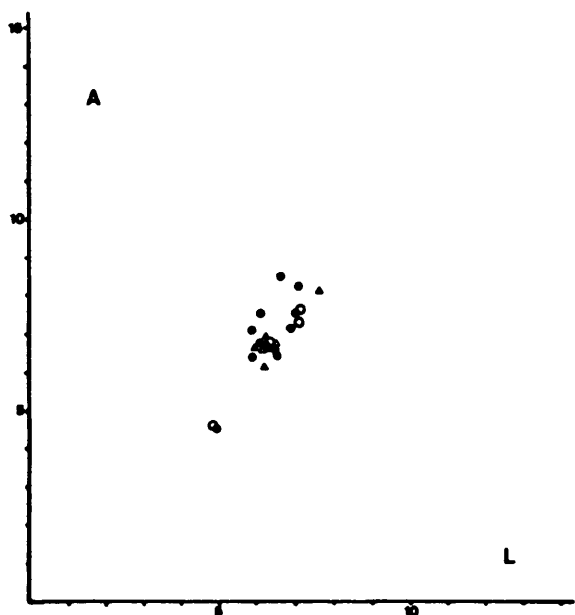


Fig. 30.- Stolmorhynchia? roblesi n. sp. Diagramas de dispersión de la anchura respecto a la longitud y el espesor respecto a la longitud en los ejemplares procedentes de las capas FZ.142 y FZ.148 (arriba) y CV.33 (abajo). Dibujos (x1).

vexidad media. Trilobación presente en la mayoría de los ejemplares, aunque no muy marcada; existiendo normalmente un paso gradual del bocel a los flancos. En consecuencia, el bocel es ancho y con los bordes ligeramente convergentes. Las comisuras laterales son rectas y existe una elevación brusca de éstas en la parte frontal.

Población	n	A/L				E/L			
		max.	\bar{x}	min.	CV	max.	\bar{x}	min.	CV
CV.33	16	1,31	1,13	0,91	7,7	1,08	0,88	0,73*	11,25
FZ.142	15	1,28	1,09	0,93	8,9	1,04	0,82	0,63	14,39
Total ejemplares	41	1,31	1,1	0,91	8,18	1,08	0,84	0,62*	13,57

TABLA 2.- Valores de anchura y espesor relativos en los ejemplares estudiados de S.? roblesi n. sp.

* No se incluyen los 2 ejemplares juveniles representados en la Fig. 30, de la capa CV.33.

Costillas fuertes, redondeadas, cubriendo toda la superficie de las valvas. Su número oscila entre 13 y 17 sobre la valva dorsal, de las cuales entre 3 y 6 (normalmente 4) se sitúan sobre el bocel.

Nates estrecho, suberecto y medianamente saliente. Aristas laterales por lo general agudas y cortas, con un área bien diferenciada aunque poco extensa. Foramen hipotírido, ovalado y grande; placas deltidiales normalmente disjuntas.

b) Caracteres internos: El ápice de la valva peduncular está normalmente engrosado por callosidades no muy desarrolladas, si bien la cavidad del pedúnculo es amplia, con un collar peduncular bastante corto. Las placas deltidiales son gruesas y aparecen claramente en las secciones seriadas.

Las láminas dentales son notablemente paralelas, delimitando una cavidad deltidial subcuadrática y cavidades laterales semicirculares a triangulares. Su longitud aparece variable en los diferentes ejemplares seccionados, en función de la curvatura de la valva ventral, aunque parece superar el plano de articu

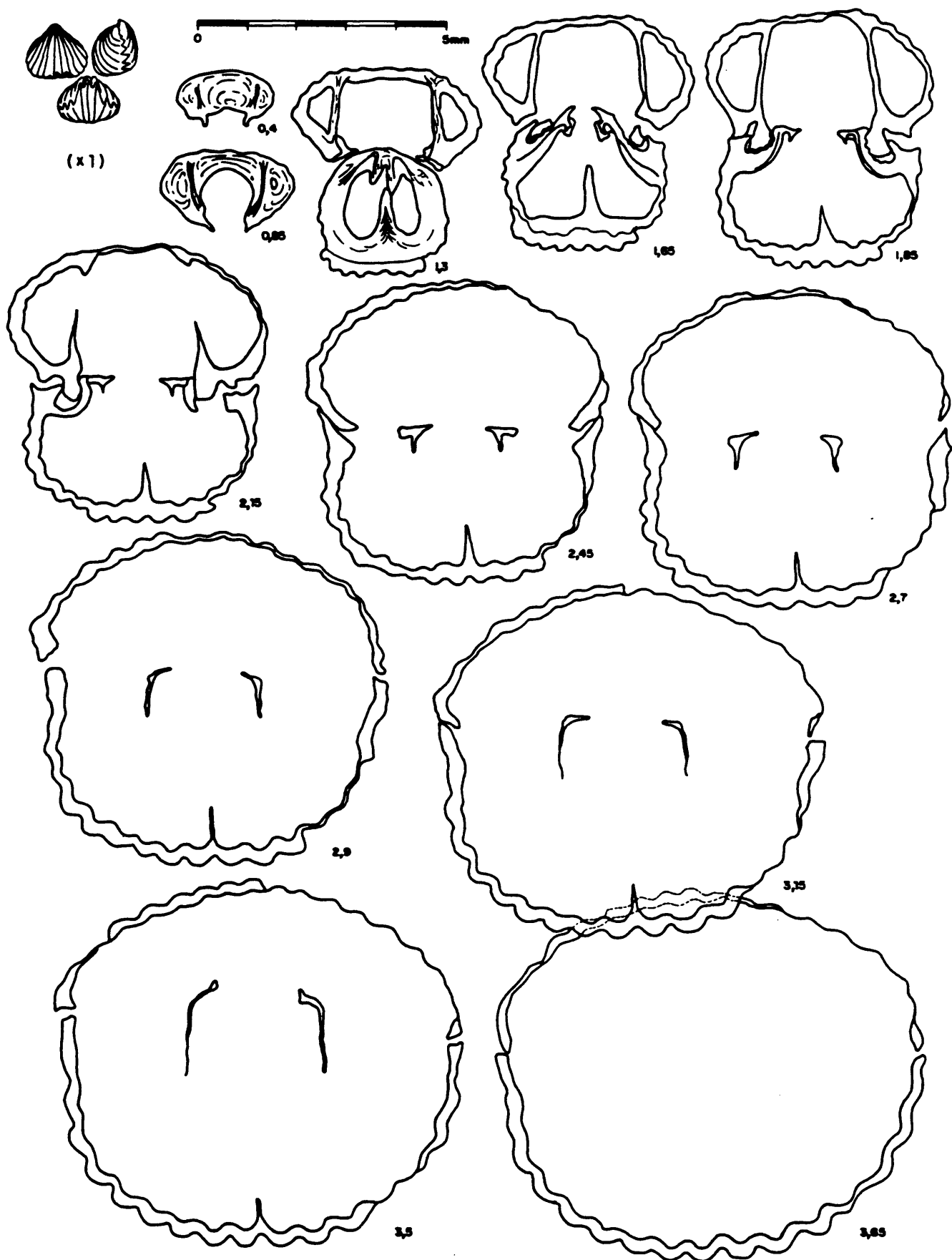


Fig. 31.- S. ? roblesi. Secciones seriadas del paratipo CV.33.4.

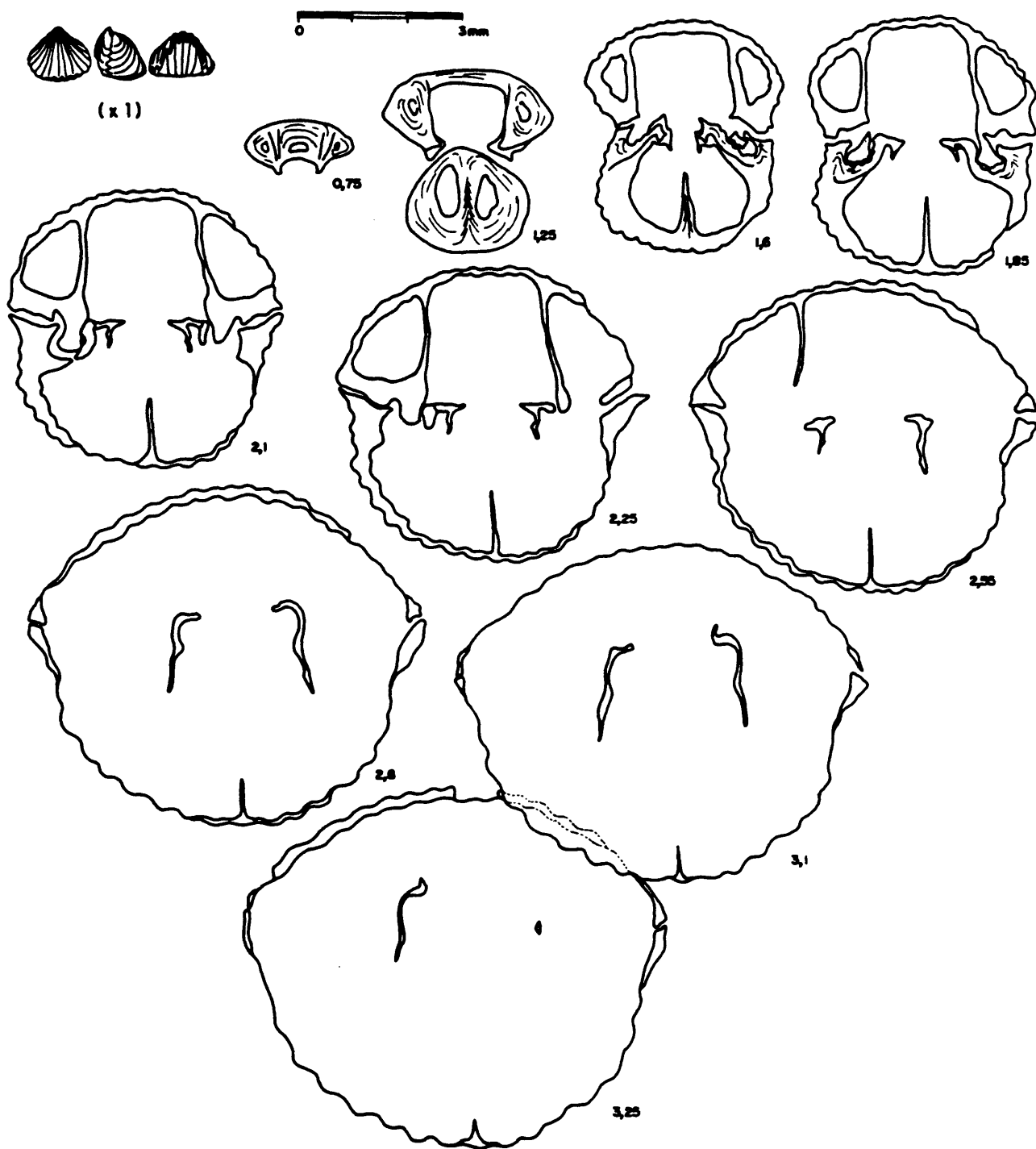


Fig. 32.- *S.? roblesi*. Secciones seriadas del paratipo CV.33.12.

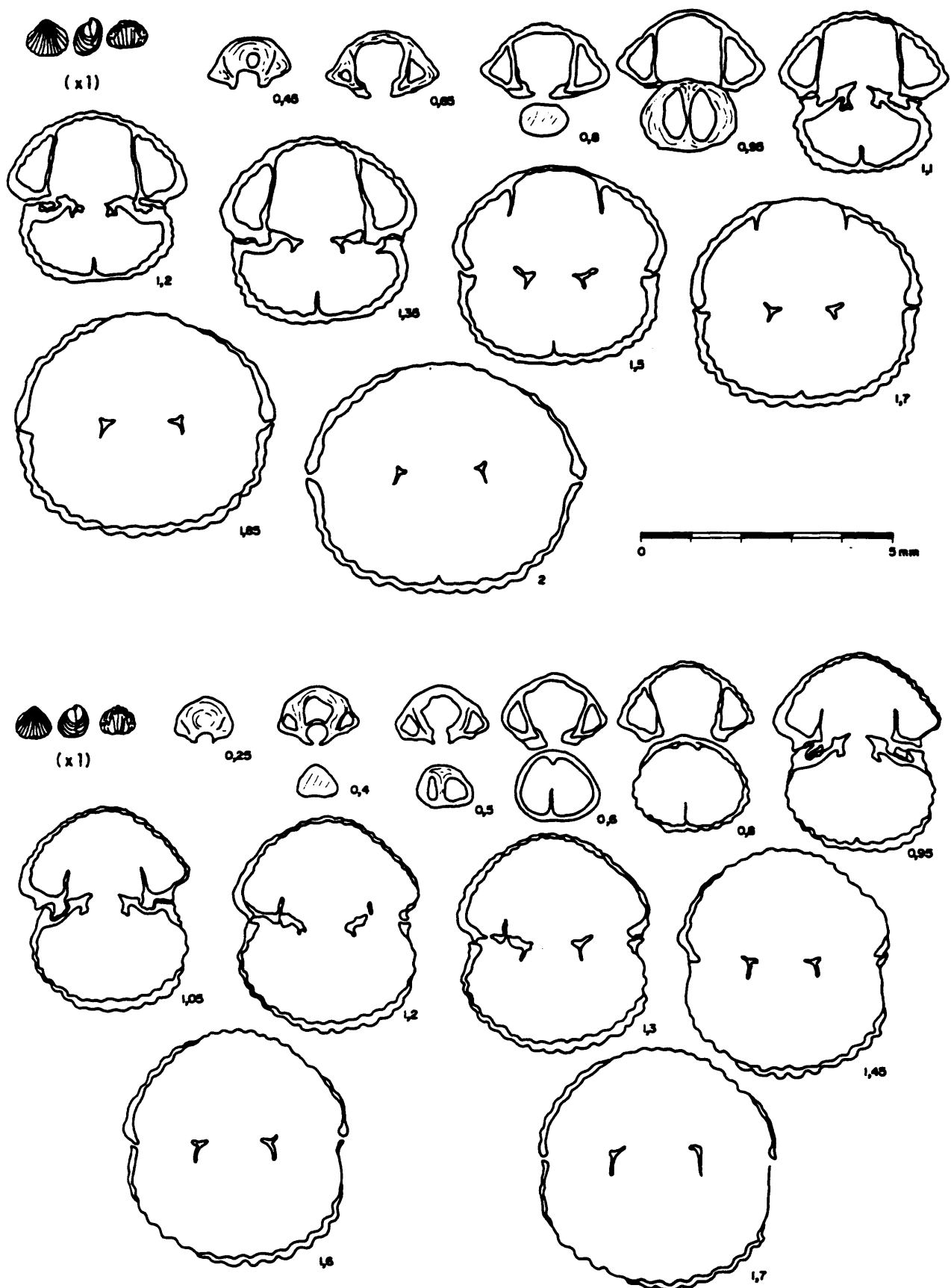


Fig. 33.- *S.? roblesi*. Secciones seriadas de los paratipos FZ.142.449 (arriba) y FZ.148.12 (abajo).

lación. Los dientes son grandes, muy estrechos proximalmente y expandidos hacia fuera y hacia atrás de la concha en su parte distal, con crenulaciones profundas. Dentículos anchos.

Septalio poco profundo y más bien ancho. Placas cardinales ligeramente inclinadas hacia la valva dorsal, una vez separadas. En su parte dorsal se distinguen las bases crurales desde muy atrás, grandes y de forma similar a un hacha en sección transversal. Las cruras se desarrollan a partir de estas bases con una tendencia al alargamiento en dirección dorso-ventral; hasta dar lugar en los ejemplares grandes a unas láminas muy semejantes al tipo falcifer o calcarifer, con un componente vertical grande y otro horizontal menos desarrollado en el extremo ventral. En los 2 ejemplares seccionados de menor tamaño este desarrollo dorso-ventral de las cruras no es tan acusado, con morfologías próximas al tipo radulifer.

El septo medio dorsal es alto y largo en los ejemplares de más talla, mientras que en los más pequeños está menos desarrollado, reduciéndose al mínimo en el ejemplar FZ.148.12, que presenta una convexidad acusada en el umbo dorsal.

c) Variabilidad: El número de ejemplares estudiados de Stolmorhynchia? roblesi n. sp. no es muy grande. Sin embargo, al igual que en otras especies descritas en este trabajo, se observa en ella una notable diferencia entre individuos de poblaciones que podemos llamar "normales" (las de Castrovido, Aldealpozo o Villavelayo) y los procedentes de poblaciones de "enanos" (los de la Subzona Comptum de Fuentelsaz).

En las poblaciones representadas en la figura 30 (CV.33, que corresponde a individuos de talla normal, FZ.142 y FZ.148 que representan a los enanos), se encuentra una homogeneidad interna grande, con variaciones que se refieren, de forma más acusada en CV.33, al ritmo de los procesos de alometría en la relación E/L.

En cuanto a las diferencias entre poblaciones, la fuerte disminución de talla en FZ.142 y FZ.148 va acompañada, al igual que ocurre en H. cynocephala, por ejemplo, por una disminución en el número de costillas (aunque menos acusada en este caso). El resto de los caracteres externos, como las relaciones

A/L y E/L, la forma del nates y del foramen, la curvatura de las valvas, etc. son bastante constantes, tanto dentro de las poblaciones como entre ellas.

Más diferencia parece existir en los caracteres internos. El collar peduncular, las placas deltidiales, láminas dentales, placas cardinales y septo no presentan características esencialmente diferentes entre los dos ejemplares seccionados de CV.33 y el de FZ.142; pero el desarrollo dorso-ventral de las láminas crurales parece bastante menos acentuado en el ejemplar "enano".

Es difícil relacionar esta diferencia con la talla general de la concha. En otras especies descritas en este mismo trabajo (P. cymatophora, H. cynocephala) se observa una morfología constante de las láminas crurales en los ejemplares "normales" y en los procedentes de poblaciones de "enanos"; y han sido descritas en la bibliografía situaciones de alguna manera contrarias, en las que los ejemplares jóvenes de una especie presentan un desarrollo más acusado en esta dirección que los adultos (ver al respecto LAURIN; 1984, p. 177, para Lotharingella woevrica). Parece más lógico, en este caso, considerar esta diferencia como variabilidad debida a otros factores, tal vez ambientales, que no estén en relación directa con la disminución de talla. Tal vez sirva para apoyar esto el que las formas de CV.33 provengan de una facies diferente a la de FZ.142, mientras que en los casos de H. cynocephala y P. cymatophora los ejemplares normales y los enanos provienen de facies más semejantes. Es opinión del autor que no es éste un motivo suficiente para dudar de la coespecificidad de ambos lotes, teniendo en cuenta el resto de caracteres comunes.

El ejemplar FZ.148.12, cuyas secciones se representan en la figura 33, presenta también algunas diferencias en cuanto a los caracteres internos (septalio y septo fundamentalmente) que pueden relacionarse exclusivamente con la fuerte curvatura de la valva dorsal, como han hecho notar varios autores (por ejemplo, GARCIA-JORAL, 1983).

Discusión:

Stolmorhynchia? roblesi n. sp. no parece corresponderse con ninguna especie de las descritas en la bibliografía sobre Aalenense. Las más parecidas pueden ser Granulirhynchia granulata (UPTON), algo más grande y más globosa que S.? roblesi; Flabellirhynchia delicata BUCKMAN, de costulación bastante más densa; Stolmorhynchia distracta (WAAGEN), más aplanada y transversa; y S. bothenhamptonensis (WALKER), de la que sólo se ha encontrado una figuración (BUCKMAN, 1918, L. 13, fig. 9) en la que no aparecen muy claras sus características morfológicas. S.? roblesi no presenta, por otro lado, los detalles de ornamentación que caracterizan a las dos primeras.

En cuanto a la atribución genérica, los caracteres externos de S.? roblesi n. sp. recuerdan en parte a los de las especies del género Rhynchonelloidea BUCKMAN, si bien la costulación de éstas (R. ruthenensis, R. subangulata y R. goyi) es algo menos densa y el desarrollo de formas cinocéfalas más acusado. Sin embargo, existe una notable diferencia en los caracteres internos, y muy especialmente en el tipo de cruras. Estas son de tipo radulifer, aplanadas dorso-ventralmente, en las especies de Rhynchonelloidea (ver, al respecto, la figura 38), bastante diferentes de las descritas en S.? roblesi n. sp., cuya forma en la parte distal es muy semejante al tipo falcifer tal como éste ha sido descrito en diferentes especies de Lacunosella por CHILDS (1969).

Teniendo en cuenta la forma de las cruras, Stolmorhynchia parece el género más adecuado para asignar a esta especie. Aunque no existe ninguna figuración de la estructura interna de la especie tipo de Stolmorhynchia (S. stolidota BUCKMAN), AGER, CHILDS y PEARSON (1972, p. 188) aseguran que ésta presenta cruras falcifer. En Stolmorhynchia estaría también incluida probablemente Rhynchonella vigilii LEPSIUS, especie del Toarciense Superior-Aalenense de Los Alpes y el Alto Atlas que presenta (in FERRARI y MANARA, 1972, p. 287) unas cruras similares en forma a las de S.? roblesi n. sp. No obstante esta especie presenta otras características como las láminas dentales muy cortas, la ausencia de septo medio dorsal, la costulación mucho menos densa y la

forma más aplanada y transversa, que le acercan a las otras especies de la Subfamilia Lacunossellinae, pero le alejan de S.? roblesi.

En estas condiciones, se ha preferido hacer la atribución a Stolmorhynchia con dudas, en vista de los caracteres poco definidos de este género.

Por otro lado, ROUSSELLE (1970) asigna a Rhynchonelloi-della MUIR-WOOD, género del Bathoniense, dos especies del Aale-niense Medio del Atlas Medio (R. dubari y R. dresnayi) atribuídas originalmente (ROUSSELLE, 1965) con dudas a Stolmorhynchia, en función de la forma de sus cruras, que se consideraban calcarífer. Con posterioridad esta misma autora (ROUSSELLE 1975) añade a este género una especie más, procedente del Toarciense Superior de la Cordillera Ibérica: R. marini ROUSSELLE. Esta última especie ha sido estudiada por el presente autor (cf. GARCIA-JORRAL y GOY, 1986), y se aprecia en ella una cierta diferencia en las bases crurales con respecto a las de S.? roblesi, que son más alargadas en dirección dorsal.

En cualquier caso, la agrupación en un mismo género de especies tan dispares en morfología externa como R. dubari y R. marini (similares externamente a las especies de Homoeorhynchia BUCKMAN), R. dresnayi (globosa y multicostulada) y S.? roblesi (subcinocéfala y con costulación en toda la superficie de las valvas), en razón únicamente de la forma de las cruras, sería artificial y no justificada. En la descripción de H. cynocephala realizada en este trabajo se admite una morfología de las cruras diferente a la habitual en la especie, y varios autores (entre ellos la propia ROUSSELLE, 1970, p. 582) han puesto de relieve el carácter discriminante no exclusivo de estas estructuras. Más aún, AGER (1965b, 1967) relaciona la morfología diferente de las cruras de Acantothyris y de Acantorhynchia, cuyas especies presentan una morfología externa (con espinas) muy característica y exclusiva, con el ambiente de vida; de forma que Acantothyris, que presenta cruras radulífer, aparece siempre en rocas calcareníticas, oolíticas o similares, mientras que Acantorhynchia, con cruras próximas al tipo calcarífer, aparece asociada a fondos limosos o arcillosos o a bancos de esponjas.

Si aceptamos un esquema como éste, no sería difícil relacionar, por ejemplo, S.? roblesi con R. goyi. Su morfología externa es similar, aunque con una notable diferencia de talla, y la litología en que aparecen varía precisamente en el porcentaje de elementos detríticos, notablemente menor en el caso de R. goyi. Por su parte, la aparición de la otra especie de la Cordillera Ibérica con cruras aplanadas dorso-ventralmente que acabamos de mencionar (R. marini) ha sido relacionada anteriormente (GARCIA-JORAL y GOY, 1984) con el brusco incremento de detríticos finos en la cuenca en la Zona Insigne.

Ahora bien, el problema se plantea sobre el valor sistemático de estas variaciones. En el caso de Acanthothyris y Acantorhynchia existen varias especies de cada grupo; e incluso CHILDS (1969) ha descrito un subgénero para Acantorhynchia. Parece que el hecho de que la morfología de las cruras sea adaptativa al ambiente no implica que esta adaptación no pueda darse varias veces en el seno del mismo grupo taxonómico, y que los dos grupos de especies espinosas están bien separados filogenéticamente. En el caso de las Rhynchonellas de cruras aplanadas dorso-ventralmente de la Cordillera Ibérica y el Atlas Medio esta adaptación parece haber surgido varias veces a partir de stocks diferentes, pero no se puede asegurar si su valor sistemático es específico o supraespecífico.

Por lo que se refiere a R. marini, el resto de los caracteres externos e internos de esta especie son muy semejantes a los de Homoeorhynchia, y su inclusión en este género como una especie "lateral", adaptada a un ambiente determinado, parece una buena solución sistemática. Por el contrario, los caracteres externos de S.? roblesi n. sp. no presentan una afinidad clara con otro género, y parece más adecuada la atribución provisional a Stolmorhynchia, hasta que se conozcan mejor sus posibles "parientes" filogenéticos.

Distribución:

Los ejemplares de Stolmorhynchia? roblesi n. sp. estudiados proceden todos ellos de la Zona Opalinum (Subzona Comptum) de la Cordillera Ibérica (Sectores Septentrional y Central).

Familia RHYNCHONELLIDAE Gray, 1848

Subfamilia RHYNCHONELLINAE Gray, 1848

Género RHYNCHONELLOIDEA Buckman, 1918

Especie tipo: R. ruthenensis (REYNES, 1868)

Diagnosís enmendada:

Rhynchonéllidos de talla variable, subcinocéfalos a cinocéfalos, con costillas fuertes y agudas ocupando toda la superficie de la concha; nates agudo, suberecto, con foramen hipotírido. Cruras radulíferas.

Discusión:

El género Rhynchonelloidea fue definido por BUCKMAN (1918, p. 38), agrupando numerosas especies que abarcan desde el Domeriense al Jurásico Superior. Después de los trabajos de MUIR-WOOD (1936), AGER (1956, 1967), CHILDS (1969) y ALMERAS (1979a y b) el número de especies se ha ido reduciendo, de forma que según GARCIA-JORAL (1983) las únicas especies asignables con seguridad a Rhynchonelloidea serían, además de R. ruthenensis (REYNES, 1868), la especie tipo, R. subangulata (DAVIDSON, 1877) y R. goyi GARCIA-JORAL (1983), formando un grupo homogéneo próximo a Homoeorhynchia tanto en caracteres externos como internos (para más detalles, vease GARCIA-JORAL, op. cit., p. 99), del que se separa fundamentalmente por la costulación más densa y cubriendo toda la concha.

Distribución:

Con la composición expuesta, Rhynchonelloidea abarcaría desde el Toarciense Superior al Bajociense Inferior de Inglaterra, Francia, los Pirineos, la Cordillera Ibérica y el Norte de Africa (Argelia).

Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL, 1983

- pars? 1874 - Rhynchonella cynocephala (RICHARD sp.) - DUMORTIER, p. 206, L. 45, fig. 15-16 (solo).
1971b - Rhynchonella gr. subdecorata-MOUTERDE, p. 351.
1974 - Rhynchonella (Homoeorhynchia?) sp. I-GOY, p. 771, L. 110, fig. 14.
1979 - Rhynchonelloidea sp.-CLUTSON, L. 3, fig. 7.
1983 - Rhynchonelloidea goyi n. sp.-GARCIA-JORAL, p. 90, L. 1, fig. 1-9.
1984 - Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL - GARCIA-JORAL y GOY, fig. 2.

Tipos:

GARCIA-JORAL (1983) designa como holotipo el ejemplar VC.25.252, procedente de la Zona Aalensis (Subzona Mactra) de la Sección de Villar de Cobeta (Guadalajara), que figura en la lámina 1, fig. 1.

Diagnosis: (de GARCIA-JORAL, 1983, p. 90)

Rhynchonelloidea de gran tamaño, más ancha que larga, de espesor muy variable, subcinocéfalas. Costillas fuertes y agudas, de tipo "tetrahedra", ocupando toda la superficie de las valvas en número bastante variable (alrededor de 22), de las cuales 4 ó 5, por lo general, se sitúan sobre el bocel. Nates suberecto, con aristas laterales redondeadas. Foramen submesotírido, grande y ovalado; deltidio disjunto.

Collar peduncular reducido; láminas dentales paralelas y prolongadas más allá del plano de articulación. Dientes robustos, con crenulaciones desarrolladas. Placas cardinales ligeramente inclinadas. Septalio poco profundo. Septo medio dorsal bajo y delgado, de longitud aproximadamente igual a 1/3 de la valva dorsal. Cruras radulíferas, arqueadas ventralmente en su parte distal.

Descripción:

Se han estudiado 321 ejemplares de esta especie, recogidos en los cortes de Villar de Cobeta (88), Renales (84), Buena (71), Cillas (20), Buenafuente del Sistal (19), Fuentelsaz (18), Motos (13), Castrovido (4), Obón (3) y Hontoria (1). Se

describe la variabilidad de 4 poblaciones, correspondientes a las capas VC.21, BU.31, BU.33 y Re.0. Los diagramas de dispersión de A/L y E/L de estas poblaciones se han representado en las figs. 34 a 37. Para el estudio de los caracteres internos se han utilizado los "peels" realizados para la descripción original de la especie (GARCIA-JORAL, 1983), que comprenden más de 10 ejemplares seccionados. No obstante, en este trabajo se incluyen secciones de un nuevo ejemplar, procedente de una localidad distinta a las de aquéllos, siglado FZ.60.13. Estas secciones se re presentan en la fig. 38 .

a) Caracteres externos: Conchas de talla bastante grande, de contorno triangular a subpentagonal en vista dorsal, subcinocéfalo a cinocéfalo en vista lateral. La anchura es normalmente mayor que la longitud (A/L entre 0,94 y 1,68), alcanzando su valor máximo cerca del borde frontal. El espesor es muy varia ble, alcanzando la relación E/L valores alrededor de 1 en los adultos. Concha netamente trilobada en los ejemplares adultos, con comisuras laterales rectas y una uniplicación muy fuerte de la comisura frontal. Costillas fuertes y agudas, en número muy variable (Figuras 34 a 37); entre 15 y 30 en la valva dorsal en los ejemplares estudiados, de las cuales entre 2 y 7 se sitúan sobre el bocel (normalmente 5). Estas costillas cubren toda la extensión de la valva, si bien se observa con frecuencia como las de ambos lados del bocel se difuminan antes de llegar a la comisura frontal, tanto en la valva dorsal como en la ventral.

Nates agudo, suberecto a erecto, con aristas laterales obtusas y cortas que delimitan un área poco desarrollada. Foramen hipotírido a submesotírido, ovalado y grande, placas deltidiales pequeñas y claramente disjuntas en la gran mayoría de los ca sos.

b) Caracteres internos: El collar peduncular es delgado y corto, y no se han observado rebordes dirigidos hacia el interior de la concha de las placas deltidiales. Las láminas dentales son bastante largas y más bien estrechas, estando aún en con tacto con la pared de la valva ventral más allá del plano de articulación. Ligeramente arqueadas en la parte posterior, devienen sensiblemente paralelas anteriormente. Los dientes son cor-

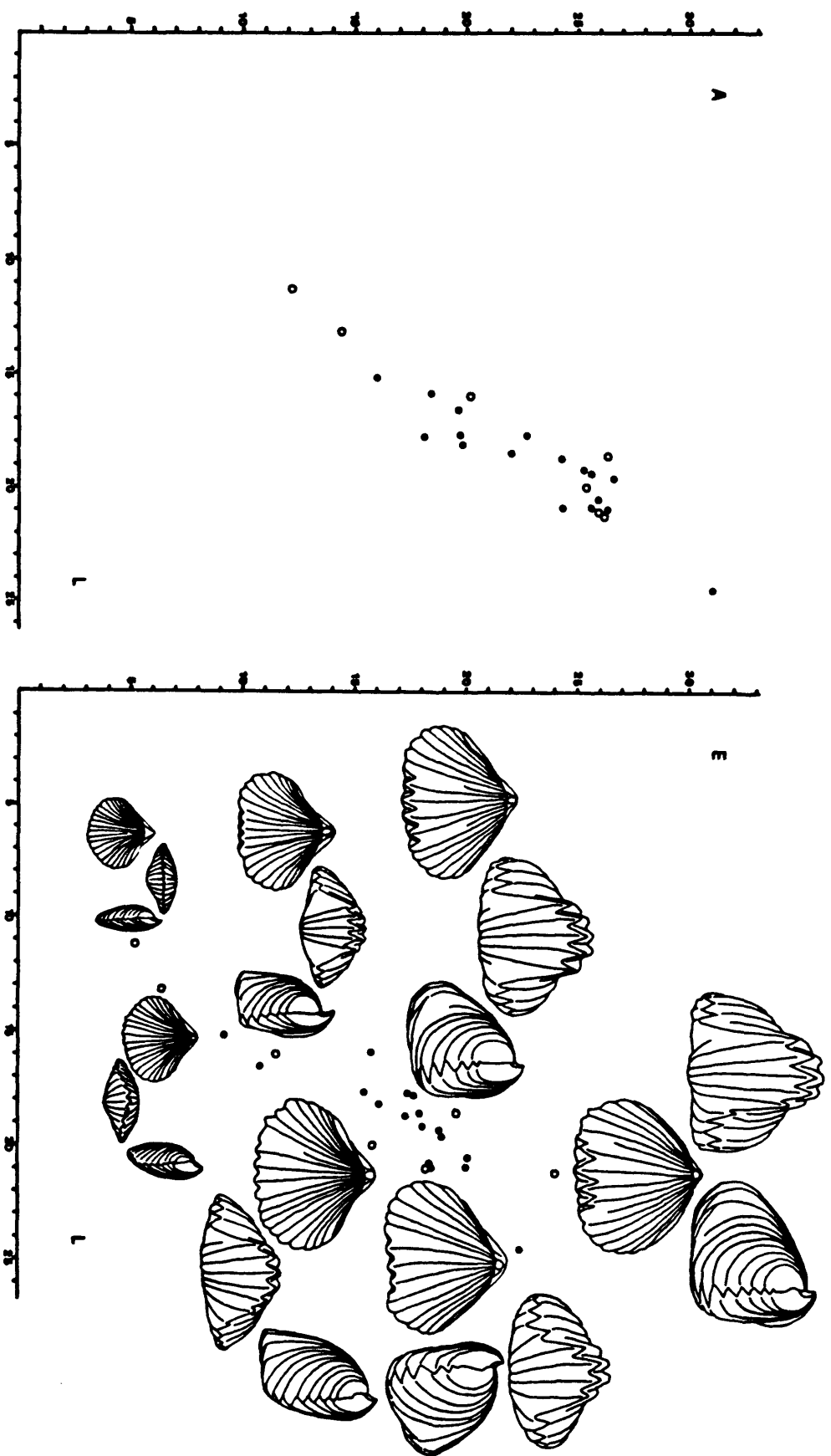


Fig. 34.- *Rhynchonelloidea goyi* GARCIA-JORAL. Diagramas de dispersión de la anchura respecto a la longitud y el espesor respecto a la longitud en los ejemplares procedentes de la capa VC.21. Dibujos (x1).

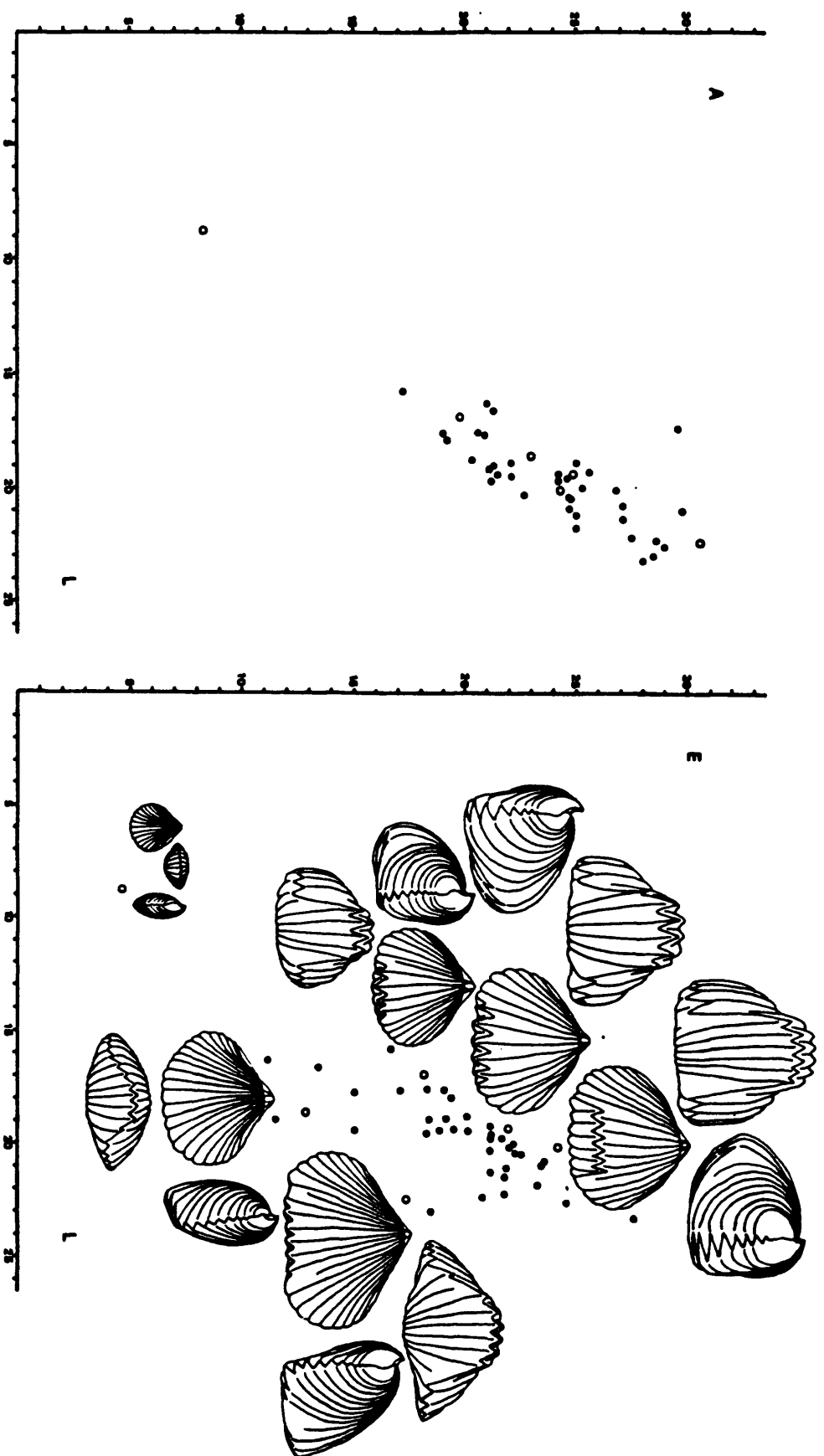


Fig. 35.- *R. goyi*. Diagramas semejantes a los de la Figura anterior para los ejemplares procedentes de la capa RE.0.

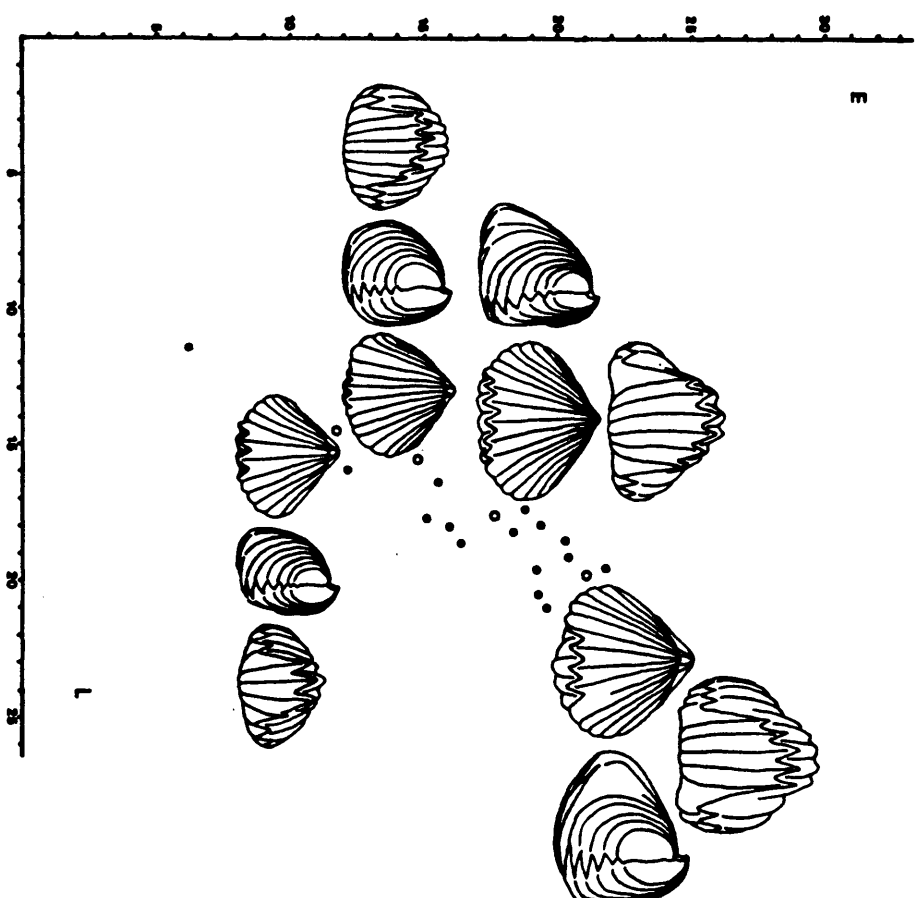
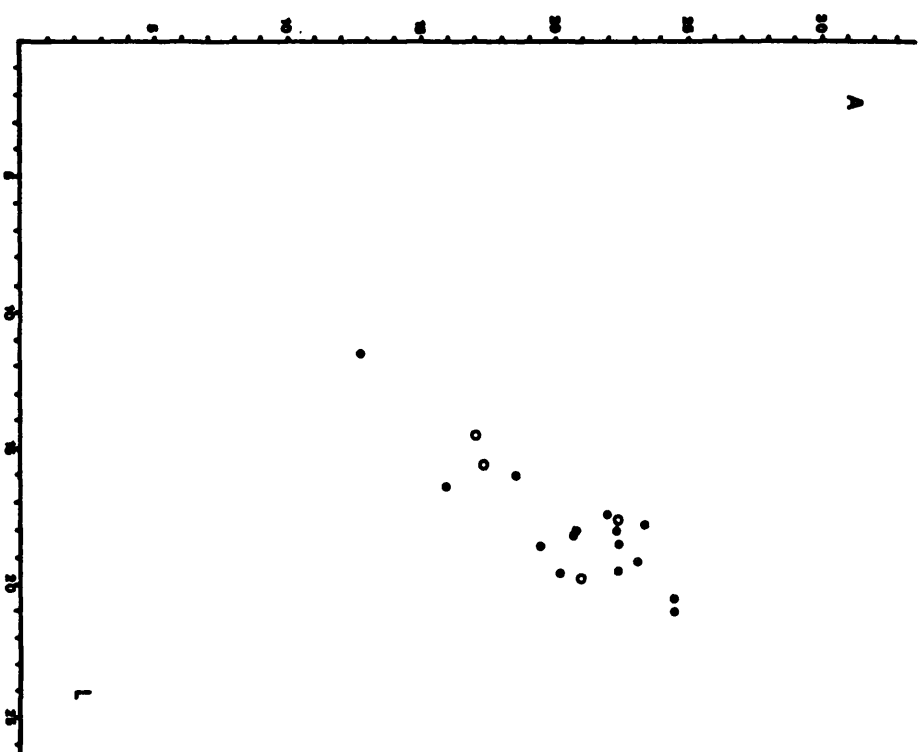


Fig. 36.- R. gpyi. Diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa BU.31.

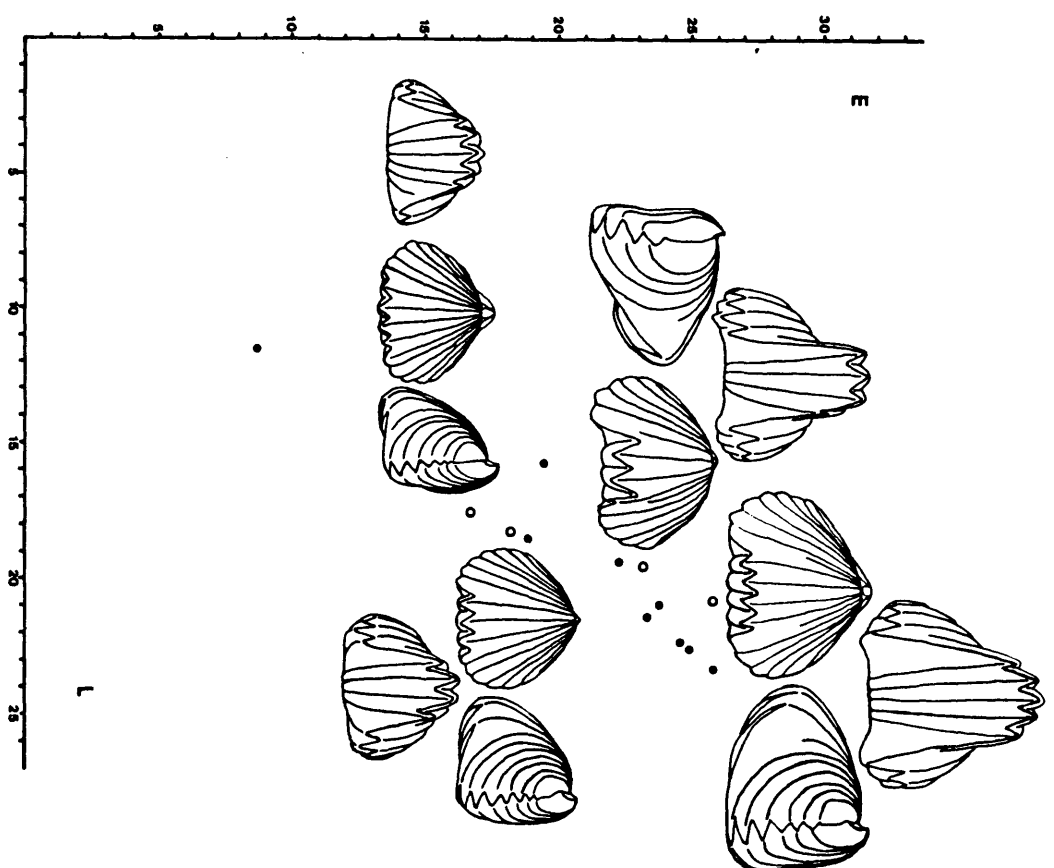
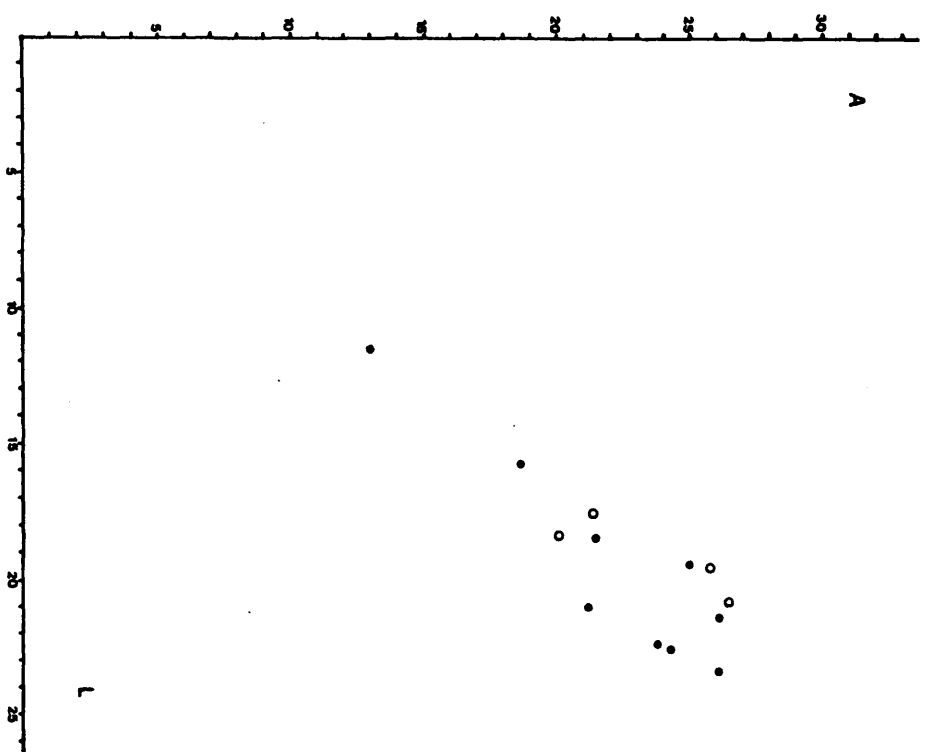


Fig. 37.- R. goyi. Diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa BU.33.

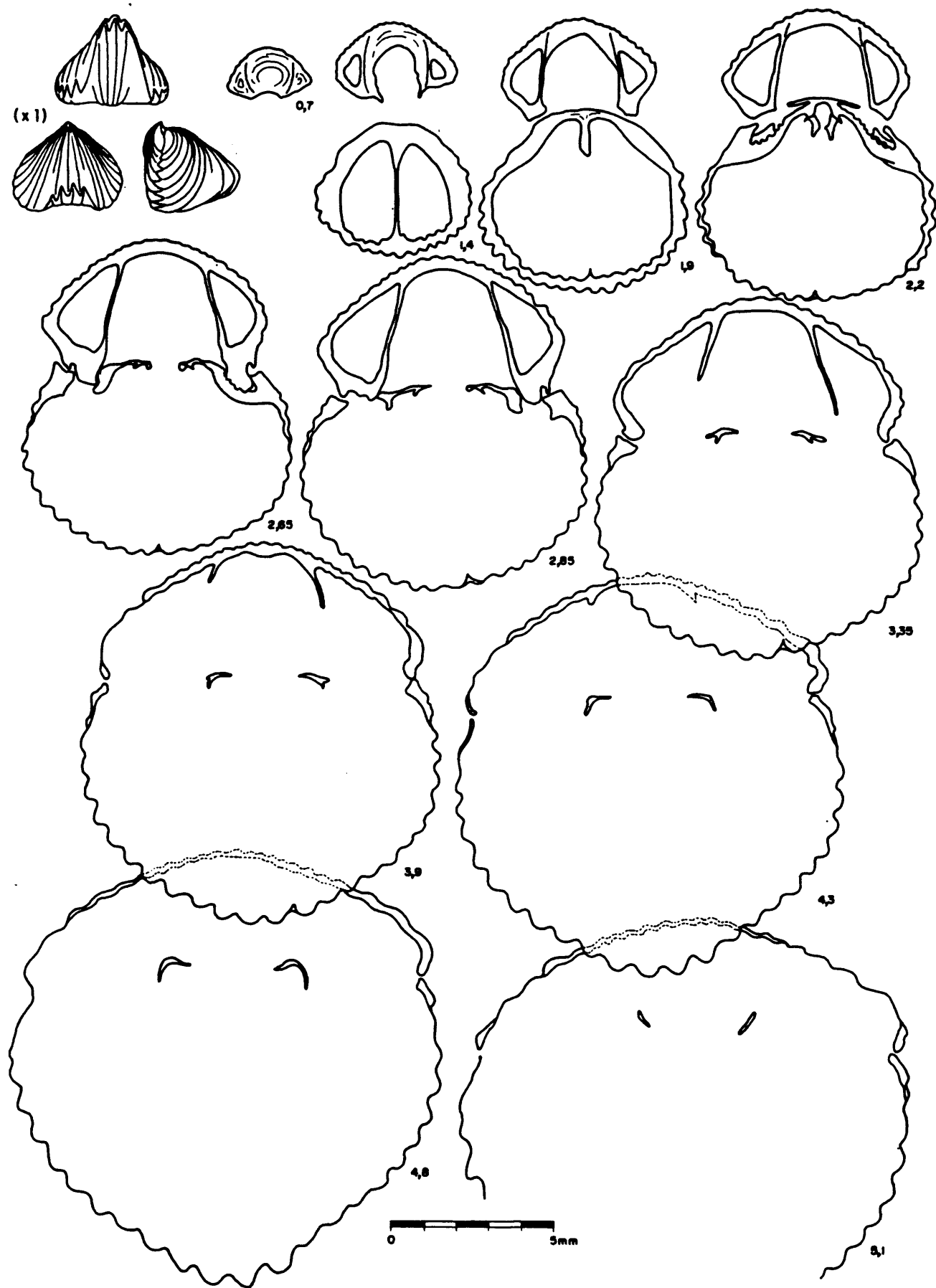


Fig. 38.- *R. goyi*. Secciones seriadas del ejemplar FZ.60.13.

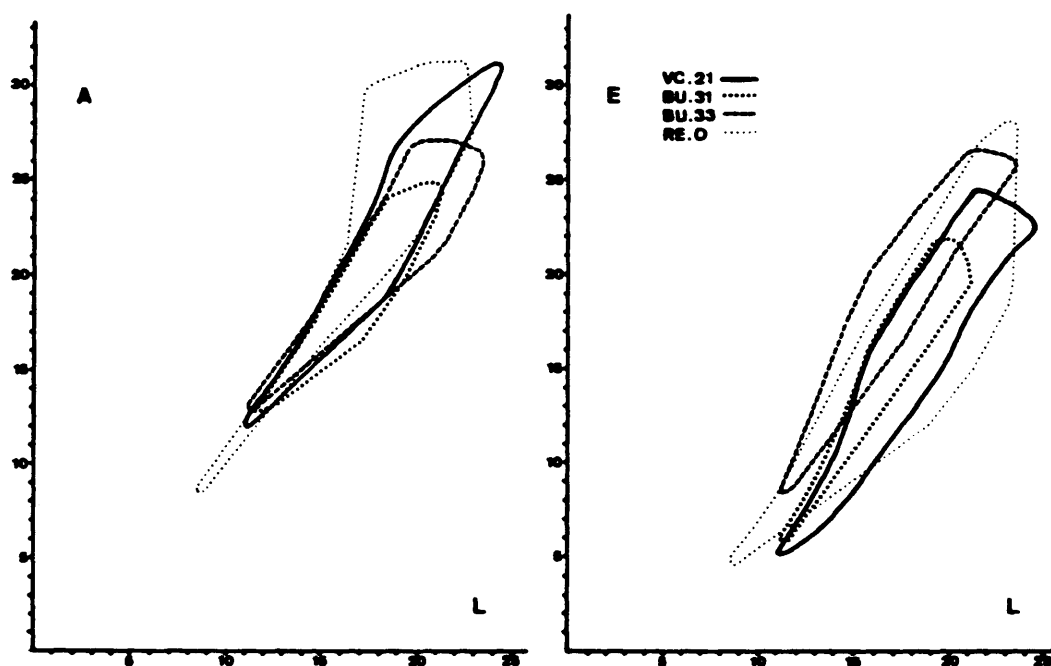


Fig. 39.- R. goyi. Superposición de los contornos de las nubes de puntos de A/L y E/L de las poblaciones representadas en las Figs. 34 a 37.

tos (en sentido dorso-ventral) y estrechos, bastante recurvados hacia los bordes laterales y hacia la parte posterior de la concha. Las fosetas presentan el fondo crenulado. Existen dentícu-
los bien desarrollados. Septalio poco profundo, septo medio cor-
to y bajo, poco aparente en secciones transversales.

Las placas cardinales son cortas y ligeramente oblicuas en varios casos, o con una ligera concavidad hacia la valva ven-
tral.

Las cruras son largas, de tipo radulifer, y suelen es-
tar arqueadas distalmente, con la concavidad hacia la valva dor-
sal, próximas al tipo canalifer.

c) Variabilidad: En las 4 poblaciones estudiadas (Figs. 34 a 37) puede observarse una cierta homogeneidad en las rela-
ciones A/L y E/L, que se traduce en nubes de puntos estrechas. Sin embargo, al superponer los contornos de estas nubes (Fig. 39) se marca una clara diferencia entre las nubes de A/L, que mues-

tran una variación muy pequeña entre poblaciones, y referida fundamentalmente a los valores más altos de ambas dimensiones, y las de E/L, que aparecen desplazadas unas de otras. Una variación semejante ha sido observada en Rhynchonelloidella marini (cf. GARCIA-JORAL y GOY, 1986), especie del Toarciense Superior de la Cordillera Ibérica, cuyas poblaciones contienen individuos de pequeña talla con caracteres de adulto e individuos grandes con caracteres juveniles. Estas variaciones pueden interpretarse como cambios del ritmo de alometría (de la relación E/L sobre todo) según el esquema de LAURIN (1984, p. 411) y son habituales en Rhynchonélidos. En general, en las 3 secciones de donde provienen la mayoría de los ejemplares de R. goyi estudiados (Villar de Cobeta, Renales y Bueña) se observa una tendencia general al aumento del espesor relativo con la edad, aumento que

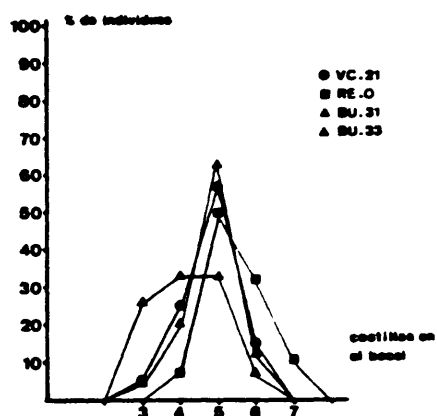


Fig. 40.- R. goyi. Variabilidad del número de costillas sobre el bocel en las poblaciones estudiadas.

va acompañado por una disminución en el número de costillas. En relación con esto, en la Fig. 40 se representan los porcentajes de individuos de cada una de las poblaciones estudiadas que presentan un número determinado de costillas sobre el bocel. Este valor se considera representativo del número total de costillas, muchas veces difícil de medir por la difuminación de éstas en los laterales; y sobre todo, de la "densidad" de la costulación. En este gráfico se observa que la población que da valores más altos de espesor relativo (BU.33), es también la que presenta menor número de costillas en el bocel, y la que da valores de E/L más bajos (RE.0), mayor número de éstas.

Otro factor de variabilidad presente en las poblaciones de R. goyi de la cordillera Ibérica es la aparición con cierta



Fig. 41.- R. goyi. Asimetrías observadas en los ejemplares estudiados. Ejemplares (de izquierda a derecha) VC.21.286, RE.O.30, VC.21.21, RE.O.13 y VC.25.254.

frecuencia de conchas de plegamiento asimétrico. Esta asimetría consiste habitualmente en el levantamiento más acentuado de uno de los lados del bocel (Fig. 41). Recientemente, FÜRSICH y PALMER (1984) han concluido que estas asimetrías, relativamente frecuentes en Rhynchonellidos mesozoicos, no tienen un significado ecofenotípico; y que aparecen periódicamente como resultado, probablemente, de la fijación aleatoria de alelos relacionados con otras estructuras sí adaptativas. Es de resaltar que en las poblaciones estudiadas, el número de individuos asimétricos hacia un lado es similar al de los asimétricos hacia el otro, lo que coincide con las observaciones de los autores citados.

Por lo que se refiere a las estructuras internas, éstas parecen ser bastante constantes en Rhynchonelloidea goyi, y las variaciones observadas en las secciones seriadas son probablemente efecto únicamente de las diferencias en la curvatura de las valvas (cf. GARCIA-JORAL, 1983).

Discusión:

No se va a insistir en este trabajo sobre las afinidades de R. goyi, ya discutidas en la descripción original de la especie. Únicamente añadir aquí que en un trabajo posterior a aquél, AGER (1983) se reafirma en su idea de incluir las especies liásicas de Rhynchonelloidea, R. lineata (YOUNG y BIRD) y R. capitulata (DAVIDSON) en Homoeorhynchia; con lo que parece claro que R. goyi es la especie más antigua del género, que daría restringido a esta especie y a R. ruthenensis (REYNES), el género-tipo, y R. subangulata (DAVIDSON).

Distribución:

Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL sólo se conoce en la Cordillera Ibérica y en el Pirineo de Lérida (CLUTSON, 1979, inéd) siendo probable su presencia también en el Sur de Francia.

En la Cordillera Ibérica esta especie aparece en la Zona Aalensis (Subzonas Mactra y Aalensis), y con duda en el techo de la Zona Pseudoradiosa. CLUTSON (1979) figura ejemplares atribuidos a la Zona Insigne.

Género HOMOEORHYNCHIA Buckman, 1918

Especie tipo: H. acuta (SOWERBY, 1825)

Diagnosis: (de AGER, 1956, p. 26)

Rhynchonélidos de talla pequeña a media. Cornorno triangular o subtriangular, perfil plano-convexo a cinocéfalo. Pliegue alto en la valva braquial. Uniplicación fuerte, aguda de la comisura anterior; extensión lingüiforme triangular o subtriangular. Ambas valvas lisas posteriormente; costillas escasas y agudas, desarrolladas tardíamente. Nates pequeño, incurvado. Láminas dentales fuertes, divergentes. Cavidades umbonales pequeñas. Septo medio de la valva braquial corto y bajo. Cruras radulíferas, largas. Impresiones musculares dorsales ovales, en posición anterior.

Discusión:

Homoeorhynchia es un género bien conocido, cuyas especies presentan una morfología externa muy característica. La morfología interna es, probablemente, algo más variable de lo que se ha venido considerando habitualmente, pero siempre dentro del tipo "Rhynchonellinae", con cruras radulíferas.

AGER (1983) ha descrito un esquema de evolución de Homoeorhynchia en el Lías en el que existen unas especies "trcnco", que serían H. acuta en el Pliensbachense, H. meridionalis en el Toarciense Inferior y Medio y H. cynocephala en el Toarciense Su

perior-Aalenienense, del que surgen otras especies, subespecies o morfotipos distribuidos marginalmente.

Un esquema semejante ha sido aplciado por ALMERAS y EL MI (1984) y ELMI et al. (1985) para el Toarciense de la provincia española (en el sentido de GARCIA-JORAL y GOY, 1984) donde existe una gran variedad de formas descritas a nivel específico (H. meridionalis (DESLONGCHAMPS), H. tiffritensis (FLAMAND), H. praediformis (FLAMAND), H. batalleri (DUBAR), etc.) que estos autores han considerado como una única especie.

En el presente trabajo se actua de forma similar al estudiar H. cynocephala, aceptando en esta especie una variabilidad morfológica notable.

En un sentido parecido, en el que habría que aceptar una variabilidad mayor de la estructura interna, tal vez se podrían incluir también en el género especies como Rhynchonelloi-della marini ROUSELLE, 1975, y otras del Toarciense Superior-Aalenienense del Norte de Africa, que presentan una morfología externa muy similar a H. meridionalis o H. cynocephala pero cruras notablemente más alargadas en sentido dorso-ventral.

Distribución:

Homoeorhynchia estaría distribuído por toda Europa no alpina (incluyendo Turquía) y el Atlas Nor-africano, abarcando sus especies desde el Triásico medio al Aalenienense.

Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD, 1840)

- 1840 - Terebratula cynocephala-RICHARD, p. 263, L. 3, fig. 5.
- 1850 - Rhynchonella fidia-D'ORBIGNY, p. 258.
- ? 1852 - Rhynchonella cynocephala RICHARD - VERNEUIL y CO-LLOMB, p. 53.
- 1852 - Rhynchonella cynocephala RICHARD sp. - DAVIDSON, p. 77, L. 14, fig. 10-12.
- 1856 - Rhynchonella cynocephala RICHARD - OPPEL, p. 431, nº 238.
- 1871 - Terebratula cynocephala RICHARD - QUENSTEDT, p. 77, L. 38, fig. 33-34.
- non 1874 - Rhynchonella cynocephala (RICHARD sp.) - DUMORTIER, p. 206, L. 45, fig. 13-16.
- 1877 - Rhynchonella cynocephala (RICHARD) - DAVIDSON, p. 86, L. 4, fig. 16.

- 1877 - Rhynchonella Stephani n. sp. - DAVIDSON, p. 86, L. 4, fig. 13.
- 1878 - Rhynchonella Stephensi DAV. - DAVIDSON, p. 220, L. 27, fig. 20.
- ? 1879 - Rhynchonella Friereni-BRANCO, p. 128, L. 6, fig. 8.
- 1883 - Rhynchonella cynocephala (RICHARD) - BUCKMAN, p. 42.
- 1885 - Rhynchonella cynocephala RICHARD - MALLADA, p. 133, L. 42, fig. 24.
- 1895 - Rhynchonella Stephensi DAV. = ?cynocephala RICH. - BUCKMAN, p. 449, L. 14, fig. 1.
- 1895 - Rhynchonella cynoprosopa sp. n. - BUCKMAN, p. 450.
- 1895 - Rhynchonella cynomorpha sp. n. - BUCKMAN, p. 452, L. 14, fig. 2-4.
- 1895 - Rhynchonella aff. Weigandi HAAS y PETRI - BUCKMAN, p. 453, L. 14, fig. 5.
- 1895 - Rhynchonella sp. - BUCKMAN, p. 453, L. 14, fig. 6.
- ? 1905 - Rhynchonella Friereni BRANCO - BENECKE, p. 87, L. 3, fig. 4.
- 1908 - Rhynchonella fidia D'ORBIGNY - THEVENIN, p. 109, L. 20, fig. 18-21.
- non 1911 - Rhynchonella cynocephala RICHARD - FLAMAND, p. 867, L. 11, fig. 29.
- 1917 - Rhynchonella cynocephala (RICHARD) - ROLLIER, p. 112.
- 1918 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) - BUCKMAN, p. 37.
- 1918 - Homoeorhynchia cynoprosopa (BUCKMAN) - BUCKMAN, p. 37.
- ? 1929 - Rhynchonella cynocephala RICHARD - LANQUINE, p. 191, L. 5, fig. 4.
- 1931 - Rhynchonella cf. cynocephala RICHARD - DUBAR, p. 29, L. 2, fig. 1-4.
- non 1946 - Rhynchonella cynocephala RICHARD - GARDET y GERARD, p. 31, L. 3, fig. 7-8.
- ? 1948 - Rhynchonella cynocephala RICHARD - CHARLES, p. 85, L. 5, fig. 4.
- 1951 - Rhynchonella cinocéfala RICHARD - MOYA y KINDELAN, p. 37, fig. 27.
- 1956 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) - AGER, p. 35, L. 4, fig. 2-5.
- ? 1969 - Homoeorhynchia cynocephala RICHARD - SUCIC-PROTIC, p. 17, L. 1, fig. 7-9.
- non 1971 - Rhynchonella cynocephala RICHARD - MELENDEZ-HEVIA, p. 113, L. A-8, fig. 4-6.
- non 1974 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) - GOY, p. 769, L. 110, fig. 13.
- non 1978 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) - COMAS-RENGIFO y GOY, fig. 2.
- 1979 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) - ALMERAS y PEY BERNES, p. 37, L. 1, fig. 1-9.
- 1984 - Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD) - GARCIA-JORAL y GOY, fig. 2.

Tipos:

Las dos conchas figuradas por RICHARD (1840) están perdidas. AGER (1956, p. 37, fig. 21) figuró 2 topotipos de la colección del Museo de Historia Natural de París. Sin embargo, ALMERAS (en ALMERAS y PEYBERNES, 1979, p. 38) no considera juicio so designar uno de ellos como neotipo, por no corresponder los topotipos del citado Museo con la morfología más frecuente en la especie, y prefiere diferir la designación de un neotipo al no conocer más topotipos.

Diagnosis enmendada:

Homoeorhynchia de talla pequeña a media, hasta 16 mm de longitud, 20 de anchura y 17 de espesor. Agudamente uniplicada, con la deflexión frontal a veces levantada hasta formar un ángulo recto con la comisura lateral. Entre 1 y 5 costillas agudas sobre el bocel, usualmente 2. Lisa posteriormente. Nates pequeño, incurvado.

Descripción:

Se han estudiado 593 ejemplares de esta especie, procedentes de las secciones de Fuentelsaz (503), Aldealpozo (43), Hontoria (40), Castrovido (3), Villavelayo (2) y Talveila (2). En las figuras 42 a 44 se representa la variabilidad observada en las relaciones A/L y E/L en las poblaciones de las capas FZ. 70, FZ.142, AP.8, HT.5 y HT.9. Para el estudio de los caracteres internos se han seccionado 9 ejemplares de diferentes localidades y morfologías. En las figuras 45 a 47 se representan las secciones de varios de estos ejemplares.

a) Caracteres externos: Conchas de talla pequeña a media (inferior a 15 mm de longitud en los especímenes estudiados), más anchas que largas en la mayoría de los casos (Figs. 42 a 44) situándose la anchura máxima próxima al borde anterior.

Espesor relativo variable, normalmente alrededor del valor $E/L = 1$ en los adultos. La curvatura de la válvula dorsal es normalmente regular hasta llegar a las proximidades de la comisura frontal, donde se forma a veces una inflexión en sentido contrario a dicha curvatura, que afecta solamente al bocel. La

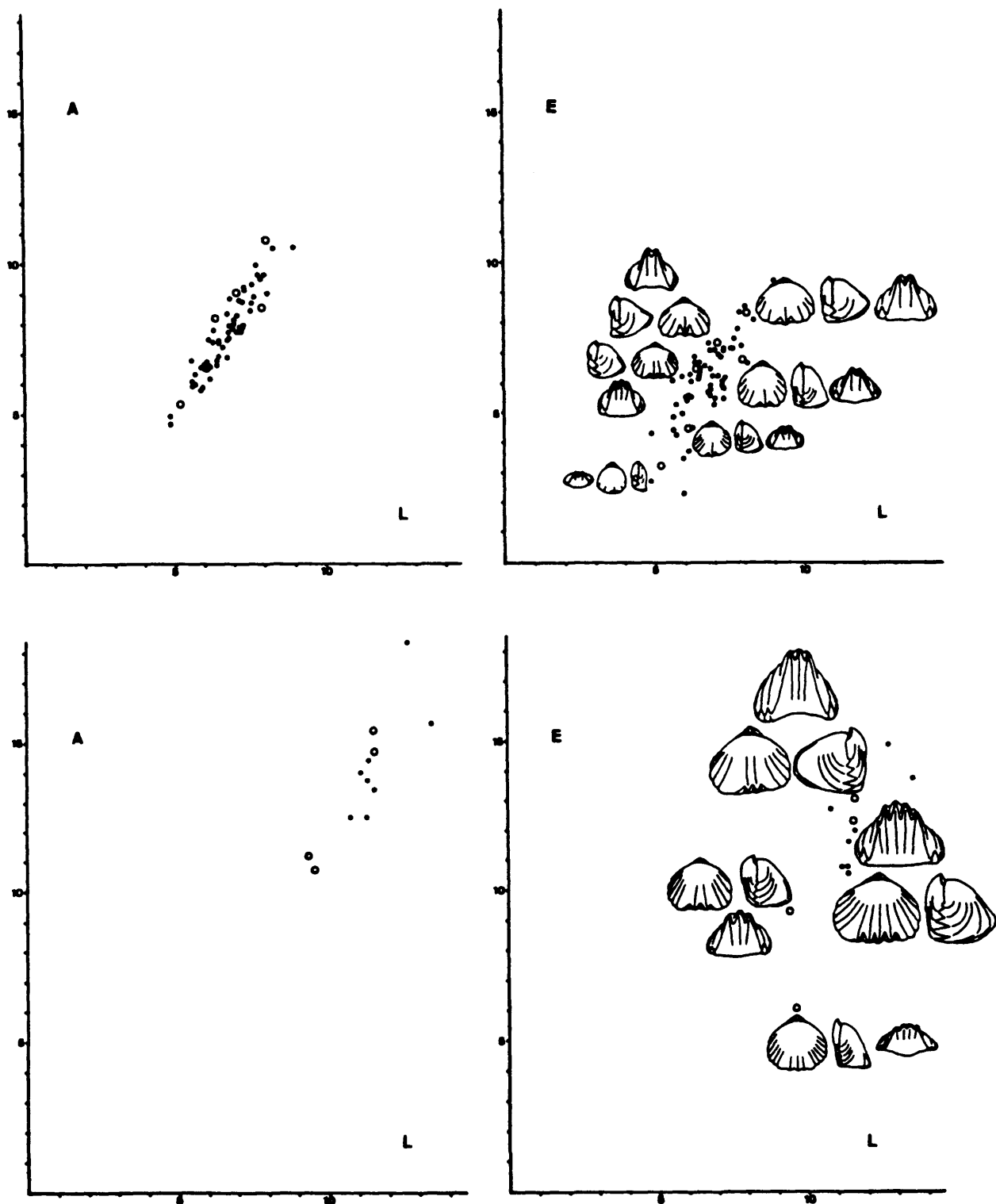


Fig. 42.- Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD). Diagramas de dispersión de la anchura respecto a la longitud y el espesor respecto a la longitud en los ejemplares procedentes de las capas FZ.142 (arriba) y FZ.70 (abajo). Dibujos (x1).

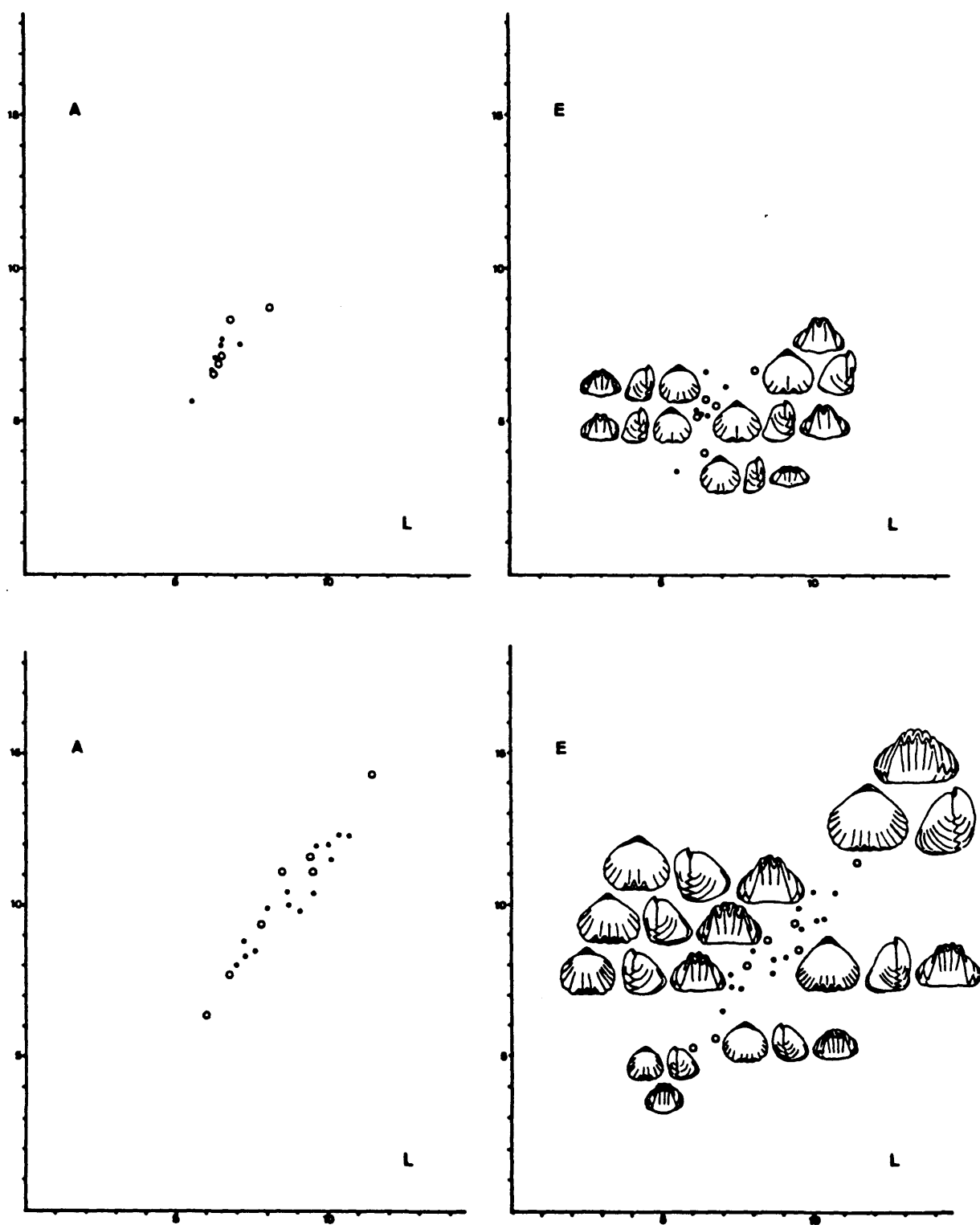


Fig. 43.- H. cynocephala. Diagramas semejantes a los de la figura anterior para los ejemplares procedentes de las capas HT.9 (arriba) y HT.5 (abajo).

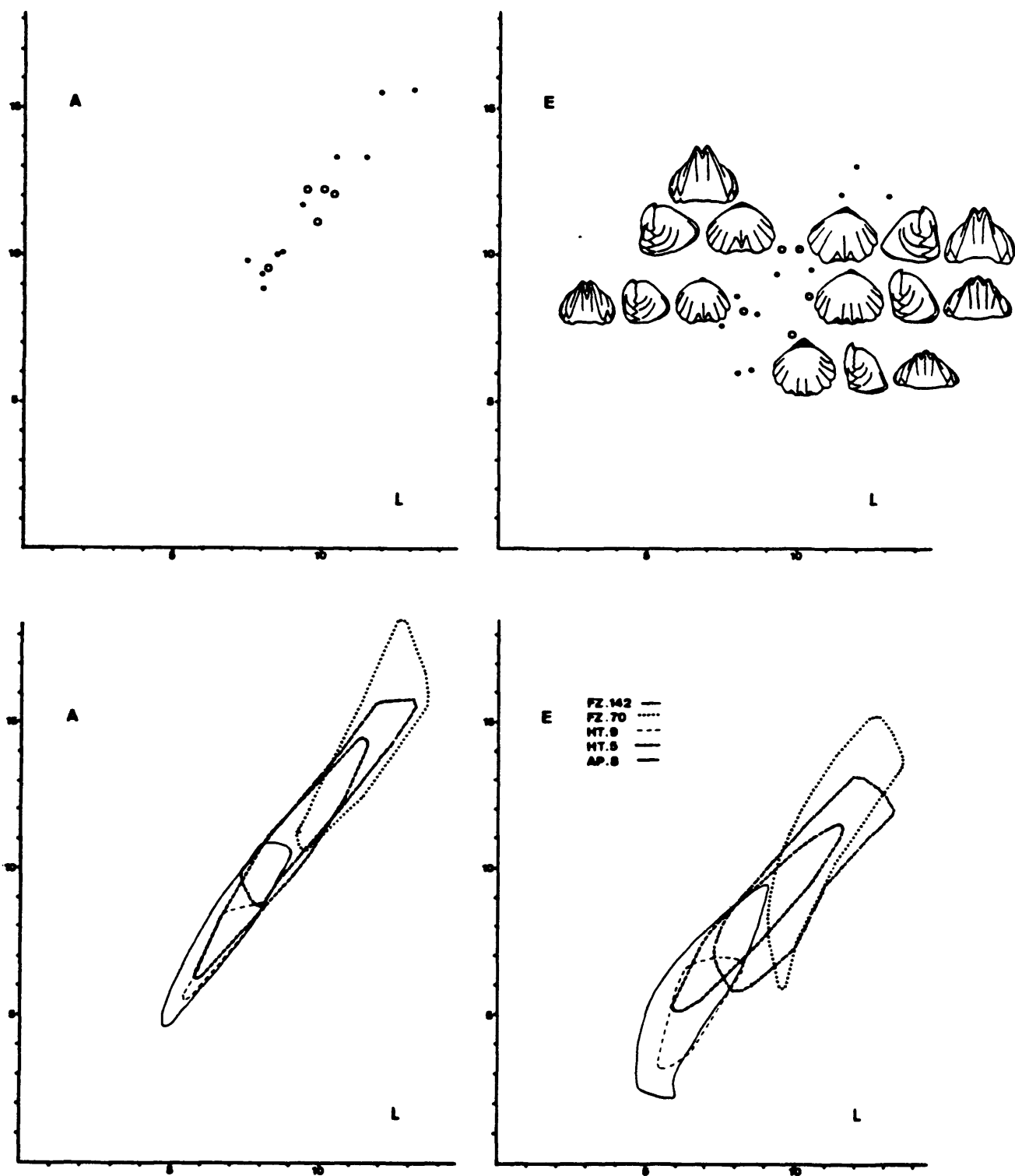


Fig. 44.- *H. cynocephala*. Arriba, diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa AP.8. Abajo, superposición de los contornos de las nubes de puntos de A/L y E/L de las poblaciones estudiadas.

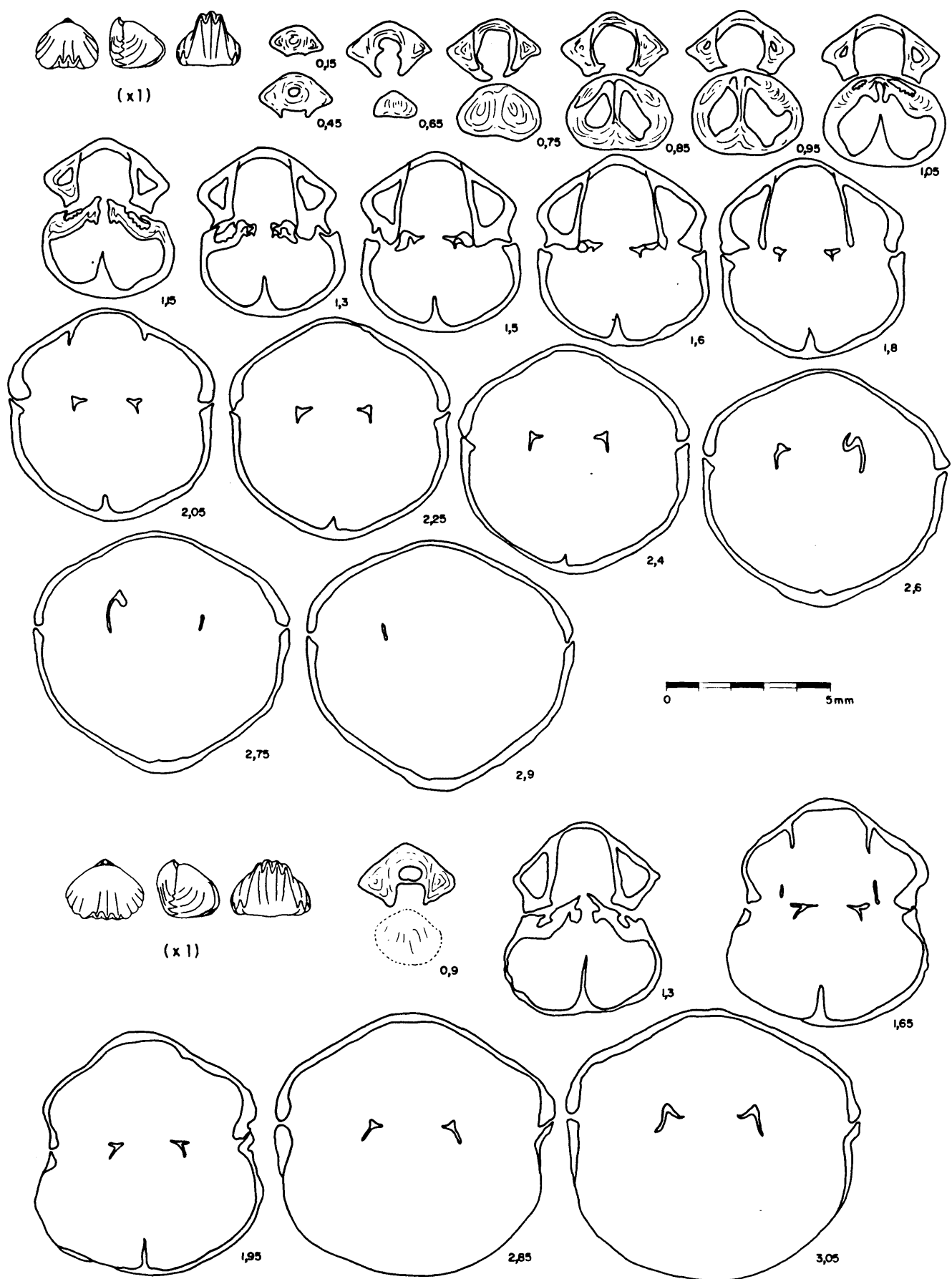


Fig. 45.- *H. cynocephala*. Secciones seriadas de los ejemplares FZ.72.5 (arriba) y FZ.74.2 (abajo).

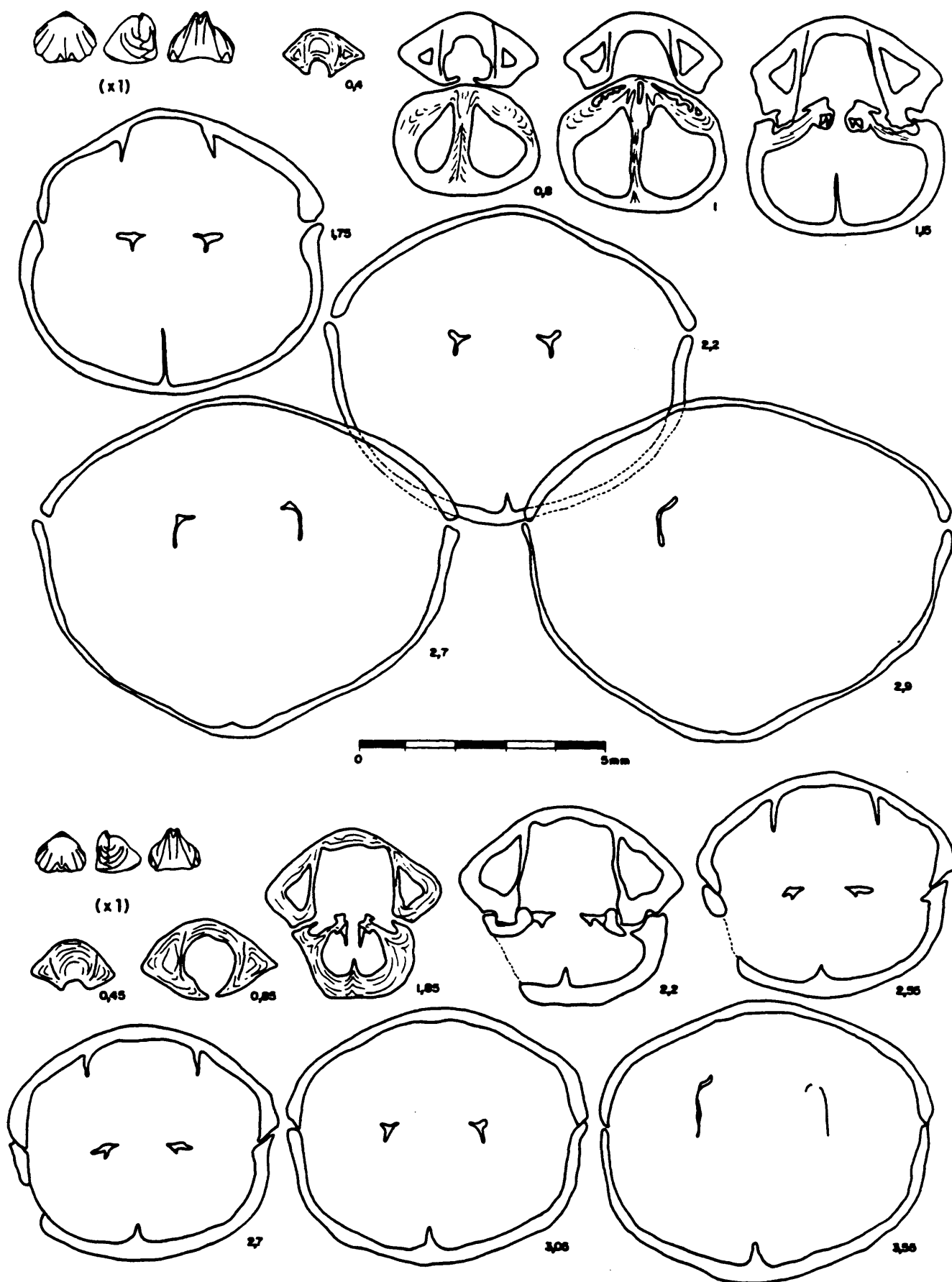


Fig. 46.- *H. cynocephala*. Secciones seriadas de los ejemplares AP.8.8 (arriba) y FZ.142.3 (abajo).

valva ventral está normalmente carenada en su parte posterior.

Trilobación muy marcada en los adultos, con la comisura frontal fuertemente uniplegada, dando lugar a un bocel de anchura similar a la de los flancos y de bordes ligeramente convergentes.

Las costillas son normalmente agudas, de densidad baja, y están marcadas solamente en el tercio anterior de la concha. Su número es muy variable, entre 5 y 14 en la valva dorsal, de las cuales 1 a 5 se sitúan sobre el bocel.

El nates es normalmente pequeño, erecto a ligeramente incurvado, con foramen ovalado y placas deltidiales disjuntas o apenas conjuntas. Areas estrechas y alargadas, con aristas laterales agudas.

b) Caracteres internos: Sólo se ha observado claramente la presencia de collar peduncular en uno de los ejemplares seccionados (ej. FZ.74.2, Fig. 45). Este es probablemente muy fino y próximo a la pared de la valva. En el mismo sentido, se han apreciado en 2 ejemplares (FZ.72.5 y AP.8.8, Figs. 45 y 46) rebor des dirigidos interiormente de las placas deltidiales.

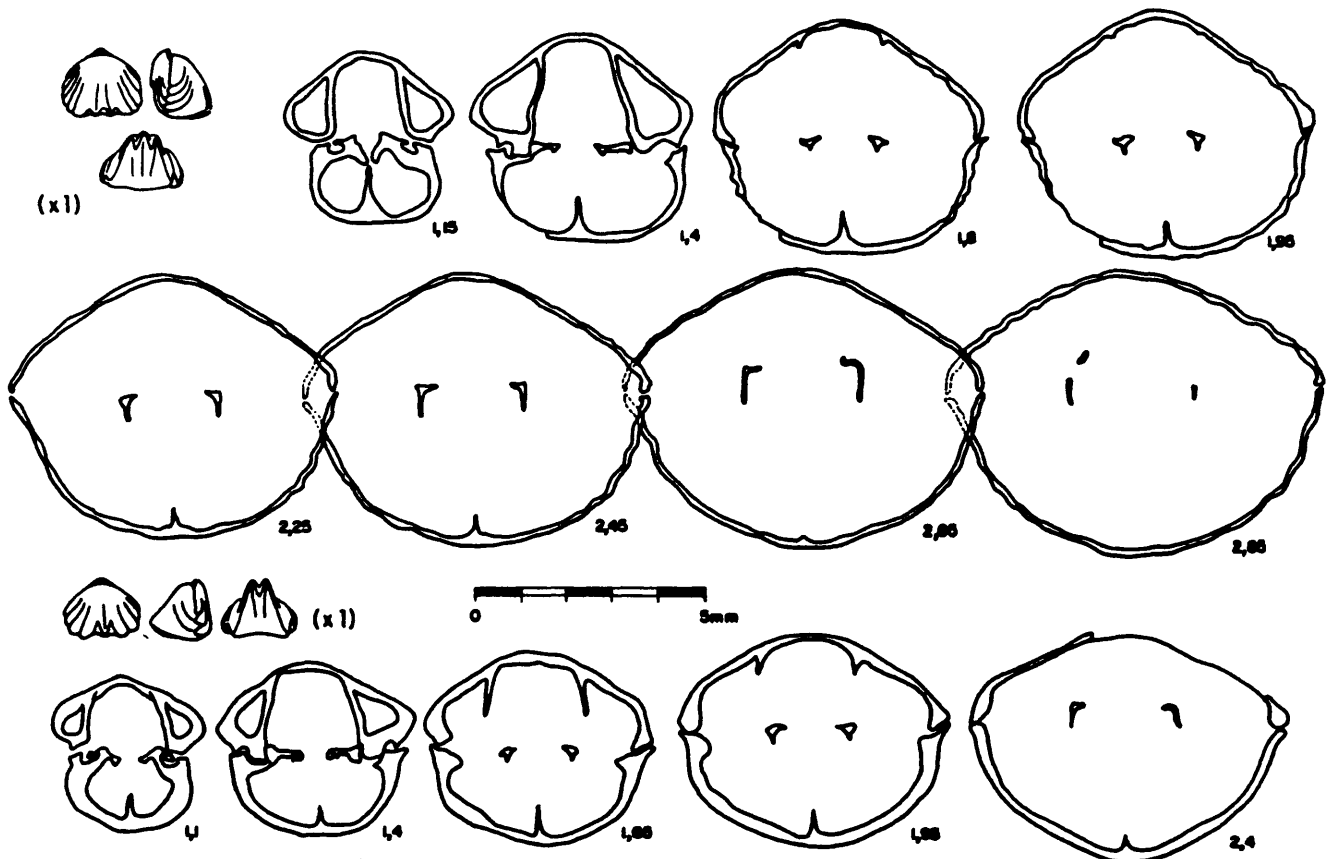


Fig. 47.- *H. cynocephala*. Secciones seriadas de los ejemplares FZ.70.10 (arriba) y FZ.142.1 (abajo).

Las láminas dentales son relativamente gruesas y largas, subparalelas o ligeramente divergentes hacia el centro de la concha en sección transversal, permaneciendo unidas a la pared de la valva más allá del plano de articulación. Los dientes son generalmente masivos, subcuadráticos, crenulados en el contacto con las fosetas. Dentículos bien desarrollados.

Septalio bien desarrollado, con placas septaliales fuertes. Placas cardinales cortas y bastante planas. Septo corto y bajo.

Las bases crurales son ya visibles en la parte posterior de las placas cardinales, junto a las placas septaliales, formando dos salientes de forma triangular en la parte dorsal de aquellas. Esta forma triangular se mantiene hasta la individualización de las cruras, produciéndose en la parte media-distal de éstas un desarrollo más o menos acentuado del componente dorso-ventral, hasta formar dos láminas paralelas al plano de simetría con un reborde dirigido perpendicularmente en la parte ventral.

c) Variabilidad: En las poblaciones de H. cynocephala de las figuras 42 a 44, escogidas como las más representativas, se observa una homogeneidad morfológica notable en el interior de las mismas, mientras que los cambios de unas a otras son bastante significativos en algunos aspectos. Los caracteres fijos de todos los conjuntos representados parecen ser el estadio liso posterior de la concha, con la costulación desarrollándose prácticamente al mismo tiempo que el plegamiento de la comisura frontal, el desarrollo de un bocel que sobrepasa siempre en los adultos la curvatura de la valva dorsal, y los caracteres del nates, casi erecto y con un foramen relativamente grande y bien expuesto. Asimismo los caracteres internos (especialmente la forma de las cruras) parecen bastante constantes en las diferentes poblaciones y morfologías.

Los caracteres que separan unas poblaciones de otras son, fundamentalmente, la talla y el número de costillas, teniendo ambos factores, al parecer, una relación entre sí y con la edad de la muestra. Así, las dos poblaciones que presentan individuos de talla menor (HT.9 y FZ.142), muestran un porcentaje muy alto de éstos (el 72 y el 95 % respectivamente) con dos cos-

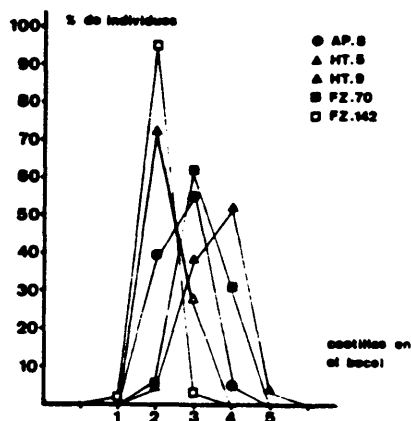


Fig. 48.- H. cynocephala. Variabilidad del número de costillas sobre el bocel en las poblaciones estudiadas.

tillas sobre el bocel; mientras que el resto de las poblaciones, de talla media bastante mayor, presentan un número de costillas sobre el bocel también mayor y más variable (Fig. 48).

Según esto, en las secciones de Fuentelsaz y de Hontoria se observa una tendencia a la disminución de la talla y, al parecer en consecuencia, del número de costillas en las capas más recientes. La edad de la población AP.8, equivalente a la de las poblaciones "pequeñas" no permite, sin embargo, generalizar esta observación.

Por lo que se refiere a las variaciones en el desarrollo ontogénico de los individuos, éstas no son muy acusadas en el interior de las poblaciones, y se refieren fundamentalmente a la relación E/L, de forma que aparecen con cierta frecuencia individuos de talla pequeña con caracteres (plegamiento y costulación) de adultos, e individuos con caracteres juveniles bastante grandes. Como en otras especies descritas en este trabajo, estas diferencias se han interpretado como consecuencia de variaciones en el ritmo de los procesos de alometría (cf. LAURIN, 1984). Tal vez se podrían interpretar de forma similar las variaciones observadas entre las poblaciones, asumiendo que la tendencia a un crecimiento más rápido (que daría adultos más pequeños) llevaría consigo una disminución del número de costillas. El porqué de esta tendencia es difícil de deducir, ya que no existen en las localidades citadas (Fuentelsaz y Hontoria) cambios sedimentológicos

cos notables entre las capas en las que aparecen los individuos grandes y con más costillas, y las capas donde éstos son más pequeños y con un número de costillas menor.

Discusión:

Homoeorhynchia cynocephala es una especie bastante extendida geográficamente, de la que existen varias descripciones detalladas. Por referirnos a las más recientes, podemos citar a AGER (1956) y ALMERAS y PEYBERNES (1979).

La principal diferencia de las formas aquí descritas con las de la bibliografía se encuentra en el número de costillas sobre el bocel. Todos los autores consultados coinciden en que las formas con dos costillas son con mucho las más abundantes, y sólo algunos ejemplares presentan 1 ó 3. Únicamente DUBAR (1931) menciona y figura un ejemplar con 4. En este sentido, los ejemplares de la Zona Opalinum de Hontoria y Fuentelsaz encajarían bien en la descripción dada para la especie fuera de la Cordillera Ibérica, si bien su tamaño es sensiblemente menor al de la mayoría de las figuraciones. Por el contrario, las formas de la Zona Aalensis de estas localidades, así como las de la Zona Opalinum de Aldealpozo, cuya talla se corresponde con la citada habitualmente para esta especie, no estarían incluidas en la variabilidad descrita para el número de costillas hasta el momento.

Esta consideración lleva a pensar en la posibilidad de separar los ejemplares de la Zona Aalensis en un taxón aparte, separación que podría ser útil bioestratigráficamente. Sin embargo, la unidad específica de los ejemplares considerados, teniendo en cuenta los caracteres generales tanto externos como internos comunes, parece clara; y la utilización bioestratigráfica de lo que debe ser un morfotipo no le parece conveniente al autor. Recientemente AGER (1983), estudiando especies de Homoeorhynchia, incluye una serie de variantes morfológicas del Pliensbachense y del Toarciense de Europa y el Norte de Africa en dos únicas especies (H. acuta (SOW.) y H. meridionalis (DESL.)) deduciendo que dichas variantes, descritas en la mayoría de las ocasiones como especies nuevas, no son más que variaciones morfológicas producidas en los extremos de la distribución geográfica

de dichas especies. Asimismo ALMERAS y ELMÍ (1984) y ELMÍ et al. (1985) consideran que todas las "especies" descritas en el Toarciense de la provincia española (H. tifritensis (FLAMAND), H. praediformis (FLAMAND), H. batalleri (DUBAR)) son en realidad una única especie, H. meridionalis (DESL.) siendo H. batalleri (DUBAR) una subespecie de ésta y H. tifritensis (FLAMAND) una forma enana. De la misma forma ROUSSELLE (1974) interpreta las notables variaciones observadas en Stolmorhynchia bouchardi (DAV.) del Toarciense Inferior de Inglaterra, de la Península Ibérica y de Marruecos, o bien como clines de variación en sentido N-S (del número de costillas entre otros factores) o bien como producto de la segregación de pequeñas poblaciones periféricas a partir de un stock genético central muy variable.

La Cordillera Ibérica está situada en el extremo meridional de la distribución conocida de H. cynocephala, y las poblaciones descritas en este trabajo de esta especie pueden considerarse marginales, y por tanto sujetas a variaciones de este tipo. Por otro lado, en Inglaterra BUCKMAN (1895) y AGER (1956) han señalado que esta especie es muy polimorfa, con presencia frecuente de fenómenos de enanismo y variaciones relacionadas con cambios litológicos o temporales. BUCKMAN (op. cit.), de hecho estableció 5 especies, por criterios morfológicos y estratigráficos, para lo que es aquí considerada H. cynocephala.

Aparte de la costulación, hay otro factor, común a todas las poblaciones estudiadas, que tampoco coincide exactamente con las descripciones mencionadas: la forma de las cruras. AGER (1956) y ALMERAS y PEYBERNES (1979), describen éstas como radulífer, y en sus figuras no se observa el desarrollo dorso-ventral común a los ejemplares seccionados en este trabajo. En realidad, las cruras aquí descritas se asemejan notablemente a las de Stolmorhynchia bouchardi (DAV.), que AGER (1962) y ROUSSELLE (1974) han considerado "prefalcifer".

Sin embargo, la diferencia entre uno y otro tipo, que tienen las bases crurales semejantes y se separan al parecer por el aplanamiento dorso-ventral en las radulífer y el alargamiento en la misma dirección de las prefalcifer, no parece demasiado importante, y de hecho, la especie tipo de Homoeorhynchia (H. acuta) presenta un tipo de cruras, según las secciones de AGER (1956,

fig. 18), y ALMERAS (1979a, fig. 16-19), básicamente iguales a las descritas en este trabajo para H. cynocephala. La definición de tipos morfológicos para las cruras ha sido discutida por varios autores (se pueden destacar las obras de CHILDS, 1969 y LAURIN, 1984) y no es fácil diferenciar, en el momento presente, las variaciones profundas, estructurales, de la normal variabilidad intraespecífica (e incluso ontogénica) para las diferentes morfologías reconocidas habitualmente (ver al respecto, la discusión de Stolmorhynchia? roblesi n. sp.).

En cualquier caso, será preciso un estudio más profundo, que involucre no sólo poblaciones de H. cynocephala procedentes de otras cuencas, sino también otras especies del género, para establecer los límites de la variabilidad de este elemento; y la posible individualización de las formas de la Cordillera Ibérica, o de parte de ellas, como un taxón independiente.

Distribución:

Ejemplares pertenecientes a H. cynocephala han sido citados en la Cuenca de Paris, Inglaterra (desde Dorset a Yorkshire), Centro-Oeste de Francia, Alsacia-Lorena, Suabia, Baviera-Würtemberg y Provenza. Existen también citas dudosas en Portugal Central (CHOFFAT, 1908) y en los Carpato-Balcanes de Yugoslavia (SUCIC-PROTIC, 1969). En Africa del Norte no está demostrada su presencia. En España sólo se conoce en el Pirineo de Lérida y en la Cordillera Ibérica.

En cuanto a la distribución estratigráfica, la cita más antigua parece corresponder a la Subzona Moorei de Inglaterra (AGER, 1956) y la más reciente a la "hemera Bradfordensis" (bajo el nombre de "Rhynchonella cynomorpha BUCK.") en BUCKMAN (1895). En la Cordillera Ibérica aparece en la Zona Aalensis (Subzonas Aalensis y Buckmani) y en las dos Subzonas de la Zona Opalinum.

Subfamilia CYCLOTHYRIDINAE Makridin, 1955

Género GLOBIRHYNCHIA Buckman, 1918

Especie tipo: G. subobsoleta (DAVIDSON, 1852)

Diagnosis enmendada:

Rhynchonéllidos de talla pequeña a media, globosos, con trilobación poco desarrollada y bocel normalmente arqueado. Costillas numerosas, finas y agudas, cubriendo toda la concha. Nates masivo, subrecto, con placas deltoidales gruesas. Septo largo, septalio profundo, cruras radulifer-canalifer.

Discusión:

Globirhynchia es un género bastante mal conocido, nunca revisado desde su descripción por BUCKMAN (1918, p. 48). La diagnosis expuesta más arriba es una ligera modificación de la descripción de AGER (1965a, p. 617) y está basada en las especies incluídas originalmente en él: G. subobsoleta (DAVIDSON, 1852, p. 91, L. 17, fig. 14), G. buckmani (UPTON, 1905, p. 84, L. 3, fig. 7-9), y G. tatei (DAVIDSON, 1878, p. 218, L. 28, fig. 45). Las tres especies descritas en RICHARDSON y UPTON (1913), "R. cleevensis", "R. witchelli" y "R. grayi", que son también incluídas en Globirhynchia por BUCKMAN (op. cit.), son probablemente una sola; y su atribución genérica es discutible.

Por otro lado, sólo G. subobsoleta ha sido estudiada internamente (cf. AGER, 1965a, y ALMERAS y PEYBERNES, 1979), y sólo ésta y G. cf. buckmani (in ALMERAS y PEYBERNES, 1979) han sido citadas fuera de Inglaterra, si bien AGER (1965a) incluye en la distribución del género California, sin que el presente autor sepa a qué cita se refiere.

A pesar de todo, Globirhynchia parece ser un género válido, cuyas especies presentan una globosidad semejante de las dos valvas en la parte posterior característica, y al que AGER, CHILDS y PEARSON (1972, p. 209) consideran en la línea principal de la Subfamilia Cyclothyridinae.

Distribución:

La distribución de Globirhynchia es la misma de G. subobsoleta, salvedad hecha de la cita californiana ya mencionada. Es decir, desde el Aalenense al Bajociense Inferior de Inglaterra, Francia, parte de Los Alpes italianos, el Atlas argelino y la Cordillera Ibérica. Esta distribución podría ampliarse al Toarciense Superior con la cita de Globirhynchia cf. buckmani en ALMERAS y PEYBERNES (1979).

Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON, 1852)

- 1852 - Rhynchonella subobsoleta DAVIDSON - DAVIDSON, p. 91, L. 17, fig. 14.
- 1878 - Rhynchonella sub-obsoleta DAVIDSON - DAVIDSON, p. 207, L. 28, fig. 42-44.
- ? 1885 - Rhynchonella sub-obsoleta DAVIDSON - MALLADA, p. 134.
- 1889b - Rhynchonella subobsoleta DAVIDSON - FINKELSTEIN, p. 73, L. 7, fig. 9-10.
- 1904 - Rhynchonella subobsoleta DAVIDSON - RICHARDSON, p. 244, L. 17, fig. 3.
- 1918 - Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) - BUCKMAN, p. 48, L. 18, fig. 12.
- 1929 - Rhynchonella subobsoleta DAVIDSON - LANQUINE, p. 204, L. 7, fig. 3.
- ? 1946 - Rhynchonella subobsoleta DAVIDSON - GARDET y GERARD, p. 53.
- ? 1948 - Rhynchonella subobsoleta DAVIDSON - CHARLES, p. 89, L. 5, fig. 10.
- non 1964 - Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) - PEVNY, p. 168, L. 5, fig. 5.
- 1965a - Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) - AGER, p. 617, fig. 449, 2.
- 1977 - Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) - WALTER y ALMERAS, p. 926, L. 5, fig. 9, 15, 16; L. 6, fig. 2-3.
- 1979 - Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON) - ALMERAS y PEYBERNES, p. 65, L. 2, fig. 1-6.

Tipos:

ALMERAS (in WALTER y ALMERAS, 1977, p. 927) propone como lectotipo el ejemplar del Gölite Marl de Cleeve Hill, Inglaterra, figurado por DAVIDSON (1878, L. 28, fig. 42) en función de su morfología más características que la del único ejemplar figurado en la descripción de la especie por el mismo autor (DAVIDSON, 1852, L. 17, fig. 14).

Diagnosis: (de DAVIDSON, 1852, p. 91)

Concha inequivalva, circular, semiglobosa, casi tan ancha como larga; nates moderadamente pronunciado; foramen circular, enteramente o casi rodeado por las placas deltidiales, con una pequeña porción completada si no por el umbo; falsa área no muy bien definida, no indentándose demasiado el margen cardinal en la valva pequeña. Superficie ornamentada por un número variable de grandes costillas, de 19 a 21 ó 22 en cada valva; pliegue medio no muy pronunciado ni siempre diferenciado, formado por 4 a 6 costillas; surco ventral poco profundo. Estructura no puntuada; longitud 12 (19 cm), anchura 12, espesor 9 (14,3 cm).

Descripción:

Se han recogido 20 ejemplares de esta especie, en las secciones de Renales (8), Talveila (5), Obón (3), Hontoria (1), Castrovido (2), Rabanera (1), y Fuentelsaz (1); en general bastante mal conservados. Para el estudio de la estructura interna se ha seccionado un ejemplar, siglado RE. M.36 (Fig. 49).

a) Caracteres externos: Conchas de talla media (entre 15-20 mm de longitud en los adultos), de anchura aproximadamente igual a la longitud o algo mayor (A/L entre 0,96 y 1,17), con contorno losángico a ovalado transversalmente; espesor relativo alto, con valores de E/L alrededor de 0,75 en los adultos. Las dos valvas son abombadas y curvadas de forma semejante en la parte posterior, mientras que en la parte anterior la valva ventral se inclina hacia la valva dorsal para formar el bocel. Este está, por lo general, poco marcado; aunque a veces puede distinguirse trilobación de la concha. Las comisuras laterales son bastante rectas, con una suave inflexión redondeada hacia la valva dorsal en su extremo posterior. La comisura frontal es uniplegada, con un pliegue arqueado en los juveniles que tiende a hacerse más rectangular en los adultos.

Costillas numerosas, finas y agudas, cubriendo toda la superficie de la concha; entre 18 y 28 en cada valva, de las cuales 5 ó 6, normalmente, se sitúan sobre el bocel.

Nates bastante fuerte, largo, ancho y agudo, subincur-

vado a incurvado; con aristas laterales poco marcadas y área amplia. Foramen hipotírido, grande y ovalado, rodeado de placas deltidiales gruesas normalmente conjuntas o casi.

b) Caracteres internos: El collar peduncular está muy reducido. Las placas deltidiales son gruesas, claramente visibles en las secciones, y conjuntas (cf. la 4ª sección, a 2,7 mm del ápice, en la Fig. 49). Las láminas dentales son finas, sub-paralelas y no muy largas, llegando apenas al plano de articulación. Dientes subrectangulares, estrechos proximalmente y expandidos hacia los laterales (poco) y hacia la parte posterior de la concha en la parte distal, crenulados en el contacto con las fosetas. Dentículos poco desarrollados.

Septalio relativamente profundo, con placas septaliales bastante largas. Placas cardinales planas o ligeramente abombadas, largas, no marcándose apenas el borde interno de las fosetas. Septo largo y de altura intermedia.

Las bases crurales aparecen bastante posteriormente, en contacto con las placas septaliales, con forma triangular arqueada. Esta forma se mantiene hasta la individualización de las cruras, aplanándose dorso-ventralmente a continuación e incliniéndose la parte externa hacia la valva ventral en la terminación.

c) Variabilidad: El escaso número de ejemplares de esta especie recogido y la, en general, mala conservación de éstos, no permiten hacer un estudio adecuado de la variabilidad de G. subobsoleta en la Cordillera Ibérica. Sin embargo, se ha observado en los ejemplares de la sección de Renales (que proceden de un único "nido", en asociación con S. pisolithica) la existencia de una variación notable en cuanto a la forma del b_o cel, que puede ser desde casi plano hasta rectangular y saliente, pasando por arqueado, en ejemplares de la misma talla. Una variación similar se aprecia en los ejemplares de las demás localidades estudiadas; si bien las diferencias de talla frecuentes en los braquiópodos aalenenses de la Cordillera Ibérica hacen difíciles de discernir los plegamientos correspondientes a juveniles de los correspondientes a adultos pequeños.

Otro factor de variabilidad observado es la costula-

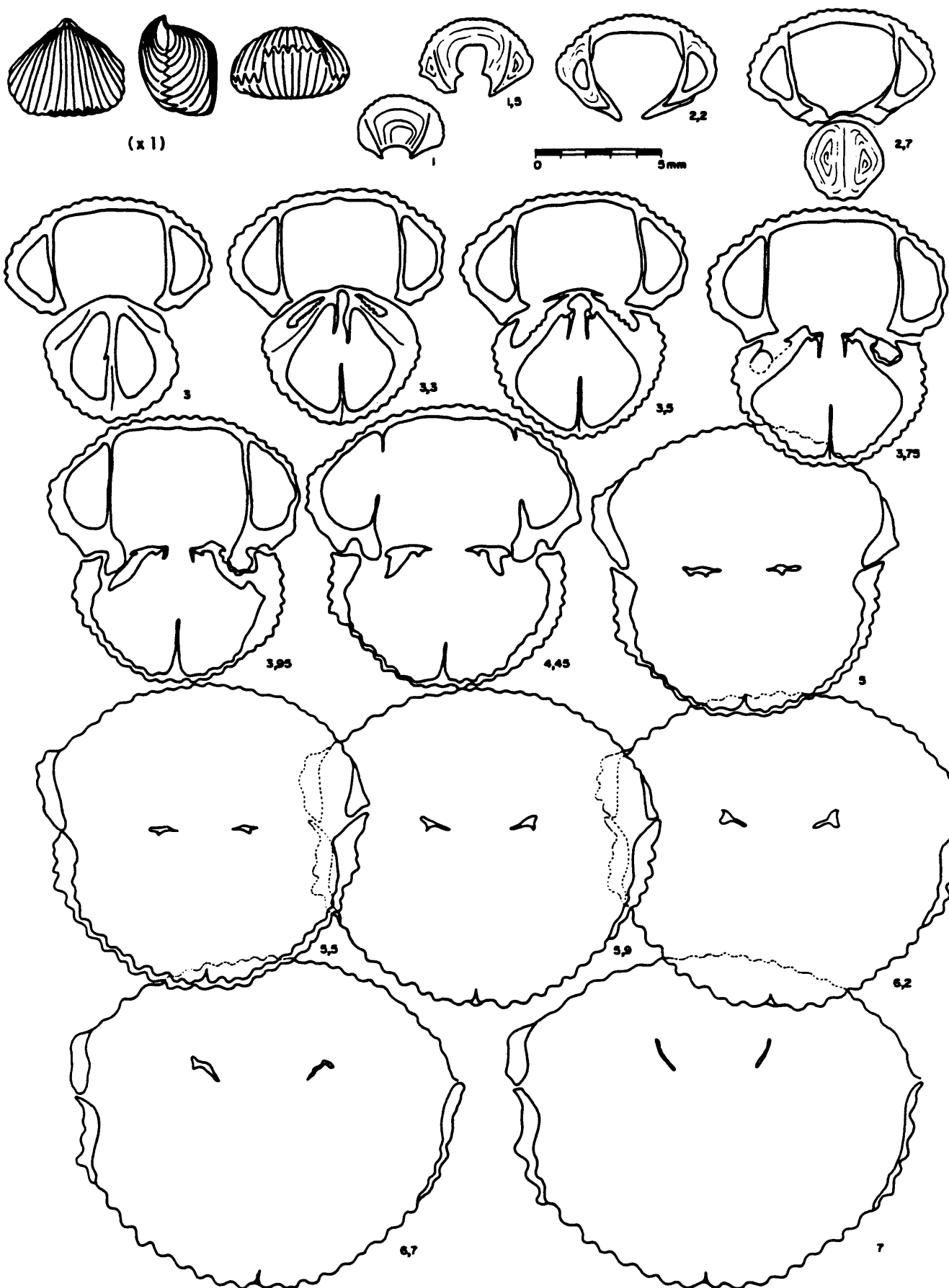


Fig. 49.- *Globirhynchia subobsoleta* (DAVIDSON). Secciones seriadas del ejemplar RE.M.36.

ción. La densidad de costillas parece variar de unas poblaciones a otras, de forma que los individuos de Obón o Fuentelsaz presentan menos costillas y más gruesas que los de Renales, Castrovido, Hontoria o Rabanera, en relación probablemente con la litología algo diferente de que proceden (calizas más cristalinas en las dos primeras localidades citadas). En cualquier caso, la escasez del material estudiado no permite generalizar estas observaciones.

Otros caracteres, como la forma del nates o la globosidad de ambas valvas, son bastante constantes en los ejemplares estudiados, y permiten caracterizar la especie con cierta facilidad.

Discusión:

Los ejemplares de G. subobsöleta de la Cordillera Ibérica presentan características morfológicas que les hacen aparecer muy próximos a los descritos por otros autores. Se han recogido incluso varias conchas similares a la figuración original de DAVIDSON (1852, L. 17, fig. 14), que ALMERAS (in WALTER y ALMERAS, 1977, p. 925) considera un extremo de variabilidad (el ejemplar más grande conocido, según este autor).

La convexidad semejante de ambas valvas en la parte posterior, el nates fuerte y saliente y la trilobación poco marcada en general, caracterizan esta especie, y permiten diferenciarla de otras de los géneros Rhynchonelloidea, como R. goyi o R. subangulata, más cinocéfalas y con la valva ventral más plana, o Ractorhynchia, como R. sublacunosa (SZAJNOCHA, 1879, L. 7, fig. 7-12), R. edwarsi (CHAPUIS y DEWALQUE, 1853, L. 37, fig. 9), R. subtetraedra (DAVIDSON, 1852, L. 16, fig. 9-12) y R. lotharingica (HAAS, 1881, L. 5, fig. 4-9, 16-18 y L. 7 fig. 19-20), todas ellas más recientes, algo más planas y con un bocel ancho característico. De todas formas, las conchas procedentes de las capas de Parkinsonia (Bajociense Superior-Bathonienne Inferior) del Sureste de Francia figuradas por ROCHE (1939, L. 8, fig. 6, 7) como Rhynchonella (Ractorhynchia) cf. sublacunosa son bastante parecidas a las descritas como G. subobsöleta en este trabajo.

En cuanto a la atribución genérica, G. subobsoleta es la especie tipo de Globirhynchia BUCKMAN, 1918.

Distribución:

G. subobsoleta se conoce en Inglaterra, Italia (Trentino), diferentes regiones de Francia (Provenza, Gard, Normandía, Sarthe y Corbières) y Argelia (in ELMI et al., 1985). La datación de estas citas comprende desde el Aalenense Inferior o Medio al Bajociense Inferior.

En la Cordillera Ibérica se ha recogido en las Zonas Opalinum (Subzona Comptum) y Murchisonae (Subzona Comptum).

Género PARVIRHYNCHIA Buckman, 1918

Especie tipo: P. parvula (DESLONGCHAMPS, 1862)

Diagnosis: (de ALMERAS y LATHUILIERE; 1984, p. 814)

Conchas pequeñas, generalmente más anchas que largas, de valvas igualmente abombadas. Pliegue dorsal y surco ventral bien desarrollados en el estado adulto. Costulación sobre toda la superficie de las valvas. Costillas fuertes, ampliamente espaciadas al menos en la mitad anterior de las valvas, poco numerosas (6 a 13). 2 a 6 costillas sobre el pliegue medio dorsal. Costillas intercaladas o dicótomas poco frecuentes. Nates pequeño, erecto, sin aristas o casi. Foramen submesotírido, de contorno variable. Placas deltidiales separadas a reunidas y elevadas. Collar peduncular corto. Láminas dentales divergentes dorsalmente. Placas cardinales anchas y subhorizontales. Ausencia de proceso cardinal y de septalio. Dientes cardinales masivos, rectangulares. Fosetas dentales bien desarrolladas, sin verdaderos rebordes internos. Cruras canalífer. Septo medio dorsal poco elevado y corto (2 a 5 mm). Existencia de "goteras" cardinales y comisurales.

Discusión:

Parvirhynchia está constituido por un grupo numeroso de especies, caracterizadas por conchas deprimidas cubiertas totalmente por costillas gruesas, poco numerosas. Sin embargo, varias de estas especies son discutibles en su atribución. Así, ALMERAS y LATHUILIERE (1984) señalan por ejemplo que "R. mutans (ROTHPLETZ) ha sido incluida en Parvirhynchia por KAMYSCHAN y BABANOVA (1973), a pesar de presentar un septalio en las secciones de estos autores, y P. kirtonensis MUIR-WOOD (1939) tiene las cruras calcarífer y no canalífer. La mayoría de las especies del género están insuficientemente revisadas, en realidad.

Distribución:

Las especies incluidas en Parvirhynchia le confieren una distribución que va desde el Aalenense hasta el Callovien-Oxfordiense en Europa extra-alpina (hasta el Caúcaso) y tal vez el Norte de Africa.

Parvirhynchia sp.

Descripción:

Se han identificado como Parvirhynchia sp. 5 conchas, procedentes de los cortes de Fuentelsaz (3), Hontoria (1) y Aldealpozo (1).

a) Caracteres externos: Conchas de tamaño pequeño (ver tabla 3) de contorno "flabelliforme", deprimidas, con valores

EJEMPLAR	L	A	E	nº cost. /vd
FZ.142.94	8,45	9	5,7	11
FZ.142.95	10	9,95	5,45	11
FZ.142.431	8,55	8,3	5	11
HT.7.1	9,1	10,3	6,9	10
AP.6.1	7,85	7,9	3,8	12

TABLA 3 .- Caracteres dimensionales de los ejemplares estudiados de Parvirhynchia sp.

de E/L alrededor de 0,60 y de A/L alrededor de 1. Bocel medianamente desarrollado, normalmente ancho y de bordes oblicuos. Las costillas son fuertes, agudas y espaciadas, y cubren toda la superficie de la concha, en número de 10 a 12, 3 ó 4 de las cuales se sitúan sobre el bocel. No se aprecian dicotomías ni difuminaciones en ellas.

Nates suberecto, con áreas bien desarrolladas y aristas laterales agudas. Foramen grande, subcircular, labiado en uno de los ejemplares estudiados (HT.7.1), con placas deltidiales disjuntas o apenas conjuntas.

b) Caracteres internos: No se han estudiado, en razón de la escasez de ejemplares recogidos.

Discusión:

Los ejemplares estudiados presentan unos caracteres externos que coinciden con los del género Parvirhynchia BUCKMAN (1918), según las diagnosis de este autor, de MUIR-WOOD (1939) y de ALMERAS y LATHUILIERE (1984). Según estas diagnosis, las especies de Parvirhynchia se caracterizan por presentar conchas pequeñas, generalmente más anchas que largas, con valvas igualmente abombadas, pocas costillas (6 a 13) fuertes, ocupando toda la superficie de la concha y bastante espaciadas, al menos en la mitad anterior, nates pequeño, erecto, con aristas laterales apenas desarrolladas y foramen submesotírido de contorno variable. Los ejemplares considerados se ajustan bastante bien a esta descripción.

Por lo que se refiere a la determinación específica, el escaso número de individuos recogido no permite atribuirlos con seguridad a ninguna especie de las descritas en la bibliografía. La especie morfológicamente más próxima parece P. parvula (E. DESLONGCHAMPS, 1862, p. 276, L. 5, fig. 5-6), especie tipo del género, que tiene, sin embargo, una edad algo más reciente. También existe semejanza con "Rhynchonella" mutans ROTH PLETZ (1886, L. 9, fig. 19-21, 29, 31-32, 34-46), sobre todo el ejemplar de la Fig. 44. Esta especie ha sido atribuida al género Parvirhynchia por BUCKMAN (1918, p. 56) y, con dudas, por ALMERAS y LATHUILIERE (1984, p. 814) y a Kallirhynchia por FE-

RRARI (1962).

Distribución:

Los 5 ejemplares de Parvirhynchia sp. descritos han sido recogidos en el techo de la Zona Aalensis (los procedentes de Hontoria y Aldealpozo), y en la Subzona Comptum de la Zona Opalinum (los 3 procedentes de la sección de Fuentelsaz).

Género FLABELLIRHYNCHIA Buckman, 1918

Especie tipo: F. lycetti (DAVIDSON, 1852)

Diagnosis: (de AGER, 1965a, p. 617)

Conchas anchas, deprimidas, con bocel bajo y muchas costillas fuertes y agudas; margen anterior engrosado; nates fuerte, con foramen grande. Septum dorsal débil.

Discusión:

Flabellirhynchia es un género mal conocido, definido por un carácter, la superficie de la concha formada por láminas finas superpuestas ("test parvilamellate" en BUCKMAN, 1918), que probablemente no tiene un gran valor sistemático. Según AGER, CHILDS y PEARSON (1972, p. 207), sus especies se caracterizan por tener costillas fuertes y agudas, el margen anterior engrosado y el foramen grande y labiado.

Distribución:

Sólo han sido citadas 4 especies: F. lycetti (DAV.), F. auriculifera (RICHARDSON y UPTON, 1913, p. 49, L. 7, fig. 13, 14), F. delicata BUCKMAN (1918, p. 65, L. 19, fig. 13) y F. alba BUCKMAN (1918, p. 65, L. 19, fig. 16), todas ellas del Aalenien-se-Bajociense de Inglaterra (aunque F. auriculifera ha sido también reconocida en el Sur de Francia por ROCHE, 1939). Sin embargo según AGER, CHILDS y PEARSON (op. cit.) ha sido citado en La Antártida, siendo el primer rhynchonéllido jurásico encontrado en ese continente.

Flabellirhynchia sp.

Descripción:

Se han recogido 14 ejemplares, procedentes de las secciones de Muro de Aguas (11), Castrovido (1), Rabanera (1) y Caudiel (1), varios de ellos consistentes en una única valva y, en general, mal conservados.

a) Caracteres externos: Conchas de pequeño tamaño (inferior a 13 mm de largo), de anchura aproximadamente igual a la longitud (los valores de A/L obtenidos varían entre 0,90 y 1,15), normalmente globosas (E/L entre 0,60 y 0,80). Las dos valvas presentan una convexidad similar, con una trilobación muy poco marcada o inexistente. Costillas fuertes, en número bastante variable (entre 13 y 21 en los ejemplares estudiados), bifurcadas en las proximidades de los umbos. En la superficie de las conchas, cuando está bien conservada, se aprecia una fina estriación formada por láminas superpuestas, semejante a lo que BUCKMAN (1918) llamó "test parvilamellate".

Nates grande y fuerte, erecto o ligeramente recurvado, con áreas poco desarrolladas y aristas laterales obtusas; foramen grande, oval, con placas deltidiales disjuntas o apenas conjuntas.

b) Caracteres internos: No se han estudiado, debido al carácter fragmentario, con relleno normalmente recristalizado, del material recogido, y a su escasez.

Discusión:

El carácter que ha permitido atribuir estos ejemplares al género Flabellirhynchia es la superficie "parvilamellate" de la concha. Esta puede apreciarse en varios ejemplares que conservan la capa más externa, como el siglado MA.87.4, representado en la lámina 5, figura 3.

El otro carácter destacable y diferenciador de estos individuos es la bifurcación de las costillas cerca del umbo, carácter que no presenta ninguna otra especie de las estudiadas en este trabajo.

A pesar de este caracter diferenciador, no ha sido posible la identificación específica de este conjunto de ejemplares, al haber encontrado muy pocos y varios de ellos incompletos, y no conocer suficientemente la variabilidad de las especies de Flabellirhynchia descritas.

F. lycetti (DAVIDSON, 1852, p. 81, L. 15, fig. 6), la especie tipo del género, es más deprimida y transversa, y con el área más desarrollada que los ejemplares descritos aquí; si bien los especímenes figurados por BUCKMAN (1918, L. 19, fig. 14, 15) no presentan este último caracter. El tamaño de la concha es también mayor en esta especie; que no presenta, por otro lado, bifurcación de las costillas.

Prácticamente lo mismo podría decirse de F. delicata BUCKMAN (1918, p. 30, L. 19, fig. 13), especie al parecer muy próxima a la anterior, y de F. alba BUCKMAN (1918, p. 229, L. 19, fig. 16) cuya figuración y descripción es, además, bastante poco explícita de sus caracteres.

F. auriculifera (RICHARDSON y UPTON, 1913, p. 49, L. 7, fig. 13, 14) es, tal vez, el taxón más próximo a nuestros ejemplares, si bien se distingue por un número menor de costillas, alrededor de 10 en los individuos descritos por RICHARDSON Y UPTON (op. cit.) y por ROCHE (1939, p. 269, L. 7, fig. 3-6), no bifurcadas, y un espesor también algo menor. Esta especie fue atribuída al género Parvirhynchia BUCKMAN por MUIR-WOOD (1939, p. 476) y relacionadas con ella están, probablemente, Rhynchonella krammi BENECKE (1905, p. 87, L. 3, fig. 5), que DROT, 1951 (in ALMERAS, 1964, p. 64) considera también Flabellirhynchia; y, en menor medida, Rhynchonella perdix SUESS (in SZAJNOCHA, 1879, L. 6, fig. 22). Ambas se distinguen de los ejemplares que se estudian por un contorno más alargado y una costulación más fina y densa.

En resumen, como ya se ha expuesto anteriormente, el no conocer suficientemente la variabilidad de las especies descritas hasta la fecha que presentan caracteres próximos a los del conjunto de ejemplares estudiados, y el pequeño número y la mala conservación de éstos, impiden llegar a la atribución específica de los mismos; ni para asignarlos a alguna especie conoci-

da ni para considerarlos como especie nueva. Será preciso encontrar un número mayor de individuos para resolver su posición sistemática a nivel de especie.

Distribución:

Los ejemplares descritos provienen de las Zonas Murchisonae (Subzona Bradfordensis) y Concavum (Subzona Concavum).

Orden TEREBRATULIDA Waagen, 1883

Suborden TEREBRATULIDINA Waagen, 1883

Superfamilia TEREBRATULACEA Gray, 1840

Familia TEREBRATULIDAE Gray, 1840

Género STROUDITHYRIS Buckman, 1918

Especie tipo: S. pisolithica (BUCKMAN, 1886)

Diagnosis: (de ALMERAS y MOULAN, 1982, p. 186)

Terebratúlidos de talla media a grande, de contorno subpentagonal más o menos alargado. Valvas moderadamente convexas, unidas formando un ángulo inferior a 90°. Comisuras laterales oblicuas, inflexionadas anteriormente hacia la valva dorsal. Comisura frontal sulciplegada sin estado uniplegado inicial. Relieve de la valva peduncular variable. Nates fuerte, corto, incurvado en ángulo recto (erecto) con aristas laterales cortas y redondeadas. Gran foramen circular, epitírido a permesotírido.

Sin espesamientos de la concha en el nates. Sinfitio corto. Proceso cardinal bajo y multidentado. Sin cavidad umbo-nal. Placas cardinales subhorizontales, mal diferenciadas de los bordes internos de las fosetas, en forma de bastón, después de U pero con las bases crurales poco elevadas. Dientes cardinales en forma de lengüeta, insertados estrechamente en fosetas

profundas; plano de articulación, denticulos y cavidades accesorias.

Altura de los procesos crurales: 0,15 a 0,26 del espesor de la concha. Banda transversal más o menos convexa ventralmente, alta y normalmente estrecha. Sin euseptoidio ni impresiones musculares en la cara interna de la concha. Longitud del braquidio siempre inferior a la mitad de la de la valva dorsal (0,4 normalmente).

Discusión:

ALMERAS y MOULAN (1982, p. 186) han hecho una revisión histórica de Stroudithyris. Para estos autores, este género es probablemente sinónimo de Ptyctothyris BUCKMAN (1918), teniendo en cuenta las relaciones morfológicas de S. stephanoides ALM. y MOUL. con S. pisolithica y con P. stephani (DAV.), la especie tipo de Ptyctothyris. Los comentarios y la diagnosis de estos autores para Stroudithyris, parecen adecuados.

Con posterioridad al trabajo de ALMERAS y MOULAN (op. cit.), COOPER (1983) estudia el braquidio de S. pisolithica y de P. stephani, separando a partir de este estudio ambos géneros en subfamilias diferentes: Stroudithyris queda integrado en Lissajousithyridinae COOPER y Ptyctothyris en Loboidothyridinae MAKRIDIN, dentro de la familia Tchegemithyrididae TCHORSZHEVSKY. Este autor, además, define un nuevo género Saucrobrochus, separado de Stroudithyris por caracteres menores. Como ya se ha dicho en la introducción a este capítulo, la multiplicación de nombres genéricos que realiza COOPER (op. cit.) parece exagerada, y en este caso se ha considerado más conveniente seguir el concepto más amplio de Stroudithyris de ALMERAS y MOULAN (op. cit.).

Distribución:

Las especies descritas de Stroudithyris se distribuyen entre el Toarciense Superior y el Bajociense Inferior de Europa Occidental (Inglaterra, Francia, España, Portugal, Austria y Suiza) y el Norte de Africa.

Stroudithyris infraoolithica (DESLONGCHAMPS, 1871)

- 1871 - Terebratula infra-oolithica-DESLONGCHAMPS, p. 210, L. 58, fig. 1-8; L.59, fig. 1.
1871 - Terebratula infra-oolithica DESL. - QUENSTEDT , p. 413, L. 50, fig. 42.
? 1878 - Terebratula infra-oolithica E. DESL. - DAVIDSON, p. 145, L. 18, fig. 8, 9.
non 1882 - Terebratula infraoolithica DESL. - HAAS y PETRI, p. 249, L. 8, fig. 12-15.
? 1886 - Terebratula infraoolithica DESL. - ROTHPLETZ, p. 95, L. 3, fig. 1-6, 19.
non 1886 - Terebratula infraoolithica DESL. var. concammerata ROTHPLETZ, p. 95, L. 3, fig. 20-26.
? 1905 - Terebratula infraoolithica DESL. - BENECKE, p. 85, L. 3, fig. 2-3.
non 1920 - Terebratula infraoolithica DESL. - DE LA BOUILLERIE, p. 90, L. 4, fig. 5-6.
non 1935 - Terebratula infraoolithica DESL. - ROMAN, p. 40, L. 7, fig. 2.
? 1946 - Terebratula cf. infraoolithica DESL. - GARDET y GERARD, p. 23, L. 6, fig. 3-4.
non 1946 - Terebratula infraoolithica DESL. - GARDET y GERARD, p. 54, L. 6, fig. 1-2.
non 1947 - Terebratula infraoolithica DESL. - CHOFFAT, p. 21, L. 6, fig. 16-18.
1948 - Terebratula infraoolithica DESL. - CHARLES, p. 105, L. 9, fig. 4.
non 1966 - "Terebratula" infraoolithica DESL. - IORDAN, p. 268, L. 4, fig. 3.
non 1971 - "Terebratula" infraoolithica DESL. - TURCULET, p. 96, L. 7, fig. 1-3.
1971 - Stroudithyris infraoolithica (DESL.) - ALMERAS, p. 216, 218.
1974 - "Terebratula" infraoolithica DESL. - GOY, p. 745, L. 104, fig. 7.
1974 - "Terebratula" aff. infraoolithica DESL. - GOY, p. 746, L. 104, fig. 6.
non 1979 - "Terebratula" infraoolithica DESL. - ALMERAS y PEYBERNES, p. 92, fig. 26.
1982 - Stroudithyris infraoolithica (DESL.) - ALMERAS y MOULAN, p. 189, L. 14, fig. 1-14; L. 15, fig. 1-3.
1984 - Stroudithyris infraoolithica (DESL.) - GARCIA-JORAL y GOY, fig. 2.
1985 - Stroudithyris infraoolithica (DESL.) - ELMI, ALMERAS, AMEUR y BENHAMOU, L. 4, fig. 8.

Tipos:

BUCKMAN (1883, p. 15) y ALMERAS (1971, p. 216), consideran como lectotipo el ejemplar figurado por DESLONGCHAMPS (1871) en la Lám. 58, fig. 7. Como han hecho notar ALMERAS & MOULAN (1982, p. 190), sería preciso buscar en los alrededores de Niort

(Deux-Sèvres) un neotipo para reemplazar a este lectotipo, destruido con el resto de la colección de DESLONGCHAMPS en el bombardeo de Caen, en 1943.

Diagnosis enmendada:

Terebratulidos de talla media, contorno subcircular a subpentagonal y perfil biconvexo aplanado. Ambas valvas son regularmente convexas, uniéndose en los laterales en un ángulo inferior a 90°. Comisura frontal débilmente sulciplegada, con los dos pliegues dorsales próximos uno del otro. Nates corto, subrecto. Foramen de tamaño medio, circular, que no llega a estar en contacto con el umbo dorsal.

Placas cardinales en forma de L. Braquidio ancho, divergente 45°, con puntas bien desarrolladas y procesos crurales y banda transversal altos y arqueados.

Descripción:

La distribución estratigráfica de esta especie coincide sólo en su parte más superior con el intervalo de tiempo estudiado en este trabajo, siendo muy escasa en la Zona Pseudoradosa y de presencia dudosa en la Zona Aalensis. En el intervalo de tiempo estudiado se han reconocido sólo dos ejemplares de esta especie, procedentes de las secciones de Villar de Cobeta y Buena. No obstante, por el interés de su relación con otras especies incluídas en esta tesis (S. stephanoides y S. pisolithica) se han seccionado 2 ejemplares procedentes de la Zona Insigne de la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel) donde esta especie está bien representada (Fig. 50 y 51). Los braquidios reconstruídos de estos ejemplares se figuran en la lámina 15.

Asimismo, para la descripción de los caracteres morfológicos se han utilizado los ejemplares procedentes de la Zona Insigne de los diferentes cortes estudiados: Rambla del Salto (37), Villar de Cobeta (4) y Buenafuente del Sistal (2).

a) Caracteres externos: Conchas de talla media (hasta 29 mm de longitud) de contorno subcircular a subpentagonal (A/L entre 0,75 y 1, siendo el valor medio en los ejemplares estudiados 0,89), con la anchura máxima posterior a la mitad de la concha

normalmente. Perfil biconvexo aplanado (E/L entre 0,42 y 0,61, con 0,52 como valor medio) uniéndose las dos valvas en los laterales según un ángulo normalmente agudo. Las dos valvas suelen ser regularmente convexas, algo más plana la valva dorsal.

El plegamiento es normalmente suave y limitado a la región anterior de la concha. Las comisuras laterales son algo curvadas, más hacia el frente, y la comisura frontal es sulciplegada, con los dos pliegues dorsales relativamente cerca uno del otro, lo que en muchos ejemplares (incluido el lectotipo) da un aspecto característico a la parte frontal.

El nates es corto, y no llega (salvo en algunos ejemplares grandes, tal vez seniles, en que puede estar en contacto con el umbo dorsal), a ser erecto. El foramen es de talla pequeña a media, circular, permesotírido, con aristas laterales cortas pero bien marcadas, redondeadas. Sinfitio apenas visible.

b) Caracteres internos: No se ha observado la presencia de callosidades umbonales. Collar peduncular estrecho y no muy largo. Sinfitio estrecho y poco desarrollado.

Proceso cardinal bajo, cóncavo aplanado y multidentado, sin que exista cavidad entre él y la pared de la valva. Placas cardinales finas, poco diferenciadas de los bordes internos de las fosetas, sin inclinación apenas hacia la valva dorsal. Estas placas tienen forma de L casi desde su extremo posterior, aumentando progresivamente el componente vertical hasta dar lugar a los procesos crurales, de manera que no se distinguen claramente las bases crurales. Dientes alargados y estrechos, con dentículos bien desarrollados. Euseptoidio corto.

El braquidio es ancho (ver Tabla 4 y lám. 15). Las cruras son altas, en forma de L, y muy ligeramente inclinadas hacia el centro de la concha en su extremo ventral. Los procesos crurales son altos y ligeramente arqueados, con la extremidad ventral curvada hacia el centro de la concha, situándose a 1/3 de la longitud total del braquidio. La banda transversal es alta y subrectangular, estrecha.

Las puntas del braquidio son bastante anchas y de longitud intermedia, divergentes según un ángulo próximo a los 45°.

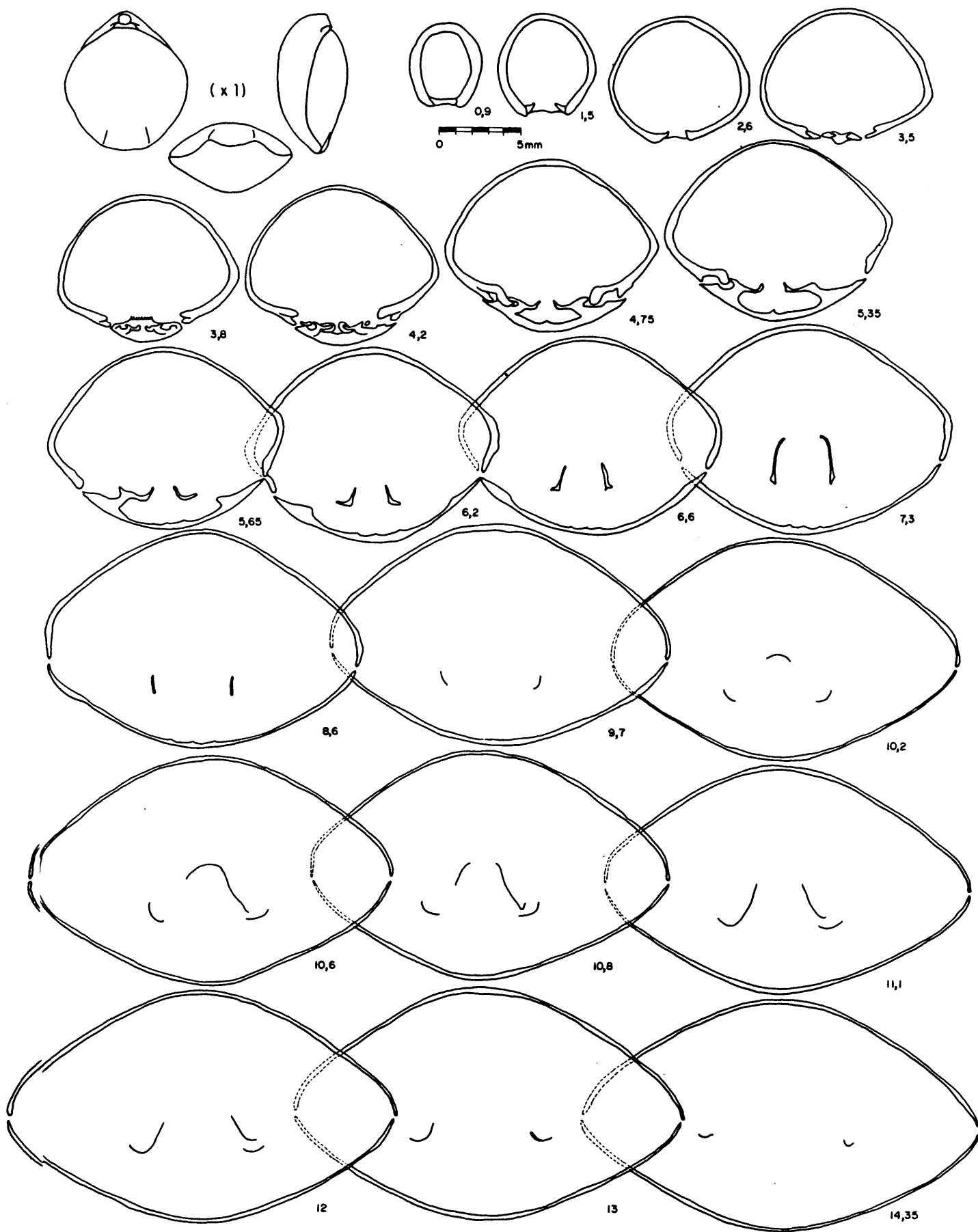


Fig. 50.- *Stroudithyris infraoolithica* (DESLONGCHAMPS). Secciones seriadas del ejemplar RS.58.1. El braquidio reconstruido de este ejemplar se representa en la Lámina 15, Fig. 2.

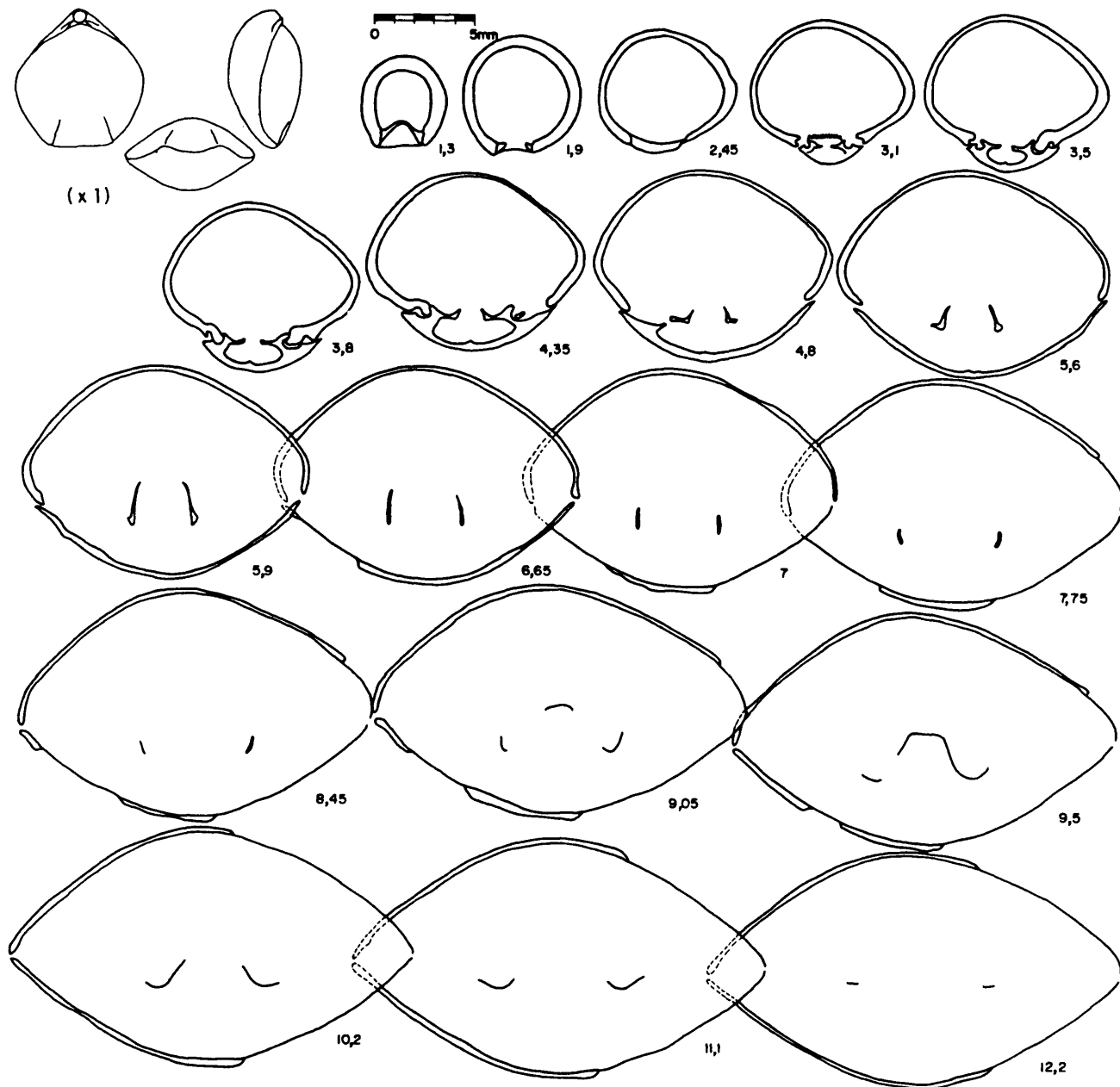


Fig. 51.- *S. infraoolithica*. Secciones seriadas del ejemplar SP.394.7. El braquidio reconstruido de este ejemplar se representa en la Lámina 15, Fig. 1.

Ejemplar	l/L	a/A	a/l	m/l	f/l	h/l	g
RS.58.1	0,47	0,36	0,88	0,33	0,42	0,28	46°
SP.394.7	0,50	0,43	0,86	0,34	0,38	0,23	41°

TABLA 4 .- Proporciones del braquidio en S. infraoolithica.

L = longitud de la valva dorsal; A = anchura de la misma; l = longitud del braquidio; a = anchura del braquidio; m = distancia del ápice del braquidio a los procesos crurales; f = distancia de la banda transversal a las puntas del braquidio; h = altura de los procesos crurales; g = ángulo de abertura de las puntas del braquidio.

c) Variabilidad: El material examinado de S. infraoolithica no permite un estudio profundo de su variabilidad. No obstante, se pueden hacer algunas observaciones, a partir de las medidas realizadas en todos los ejemplares recogidos.

La anchura y el espesor relativo presentan una variación pequeña, parecida a la observada en otras especies, como S. pisolithica por ejemplo.

La mayor variabilidad en cuanto a la forma general de la concha parece venir dada por la posición variable de la anchura máxima, y puede originar formas con contorno desde pentagonal regular a en forma de gota; si bien estas últimas morfologías son muy poco frecuentes.

Otro carácter variable es el desarrollo del plegamiento. En general, éste suele constituir dos pliegues próximos entre sí, pero la longitud de la concha a que afectan es variable, así como su profundidad, apareciendo individuos más fuertemente plegados, que pueden ser confundidos con S. stephanoides.

Los caracteres del nates (tamaño y forma del foramen, curvatura) parecen bastante constantes en esta especie, siendo uno de los mejores criterios para su distinción de otras especies próximas.

Discusión:

Los ejemplares de S. infraoolithica examinados en este estudio presentan una gran semejanza morfológica con los figurados por DESLONGCHAMPS (1871) y por otros autores, como QUENSTEDT (1871) o CHARLES (1848). Sin embargo, ALMERAS y MOULAN (1982) han descrito y figurado ejemplares notablemente más globosos, entre los que las formas aplanadas, como el tipo de la especie, ocupan una posición marginal (cf. ALMERAS y MOULAN, op. cit., fig. 69 y 70). Estos autores describen incluso un "transient renflé" de espesor relativo aún mayor, en la Zona Aalensis. Como ya se ha dicho anteriormente, en el intervalo de tiempo estudiado en este trabajo S. infraoolithica es poco frecuente, y el material examinado de la Zona Insigne no permite un estudio profundo de la variabilidad de la especie en el momento de su máximo desarrollo.

Es posible, por tanto, que en la Cordillera Ibérica exista una variabilidad semejante a la descrita por ALMERAS y MOULAN en Provenza, y que los individuos ahora estudiados hayan sido seleccionados próximos al tipo inintencionadamente. En todo caso, será preciso un estudio más amplio, que involucre un mayor número de localidades, para sacar conclusiones al respecto.

Por otro lado, S. infraoolithica es, con toda probabilidad, el antecesor directo de S. stephanoides, siendo el límite entre ambas especies a veces difícil de señalar. S. stephanoides se caracteriza por la tendencia a presentar formas gruesas y alargadas, con un plegamiento algo más fuerte que afecta a una mayor parte de la concha, y un nates más recurvado y con un foramen mayor. Estas características son semejantes a las observadas en los ejemplares más grandes de S. infraoolithica, con excepción tal vez del tamaño del foramen y la anchura relativa. La separación de estas dos especies es, probablemente lenta y progresiva; y esto complica, de alguna manera, la descripción de su variabilidad.

S. pisolithica, por su parte, presenta una semejanza morfológica notable con S. infraoolithica; encontrándose de nuevo un paso gradual desde stephanoides hasta esta especie, que vendría a significar una recurrencia hacia la morfología de infraoolithica.

En resumen, S. infraoolithica se caracteriza por un espesor relativo bajo, un plegamiento suave de la comisura frontal, con dos pliegues aproximados el uno al otro, y un nates corto y poco curvado, con un foramen de tamaño medio. Estas características la diferencian de S. stephanoides y de S. pisolithica, que serán descritas a continuación.

Distribución:

Stroudithyris infraoolithica ha sido citada en numerosas cuencas de toda Europa. Sin embargo, su presencia sólo puede confirmarse por el momento en el Oeste de Francia (Calvados, Deux-Sèvres), Lorena y Luxemburgo, Provenza, la Cordillera Ibérica y Argelia. En estas regiones se le ha atribuido una distribución estratigráfica que comprende desde la Zona Thouarsense del Toarciense Superior a la base del Aalenense. En la Cordillera Ibérica aparece en la Zona Thouarsense, es abundante en la Zona Insigne, y está escasamente representado en las Zonas Pseudoradiosa y Aalensis.

Stroudithyris stephanoides ALMERAS y MOULAN, 1982

- ? 1876 - Terebratula ventricosa HARTMANN (?) - DAVIDSON, p. 127, L. 15, fig. 10-11.
- 1880 - Terebratula submaxillata DAVIDSON - CHOFFAT, p. 31.
- 1885 - Terebratula submaxillata DAVIDSON - MALLADA, p. 120, L. 38A, fig. 4-6.
- 1908 - Terebratula submaxillata DAVIDSON - CHOFFAT, p. 156, 159.
- 1931 - Terebratula cf. stephani DAVIDSON - DUBAR, p. 55, L. 5, fig. 5.
- 1947 - Terebratula submaxillata DAVIDSON - CHOFFAT, p. 21, L. 6, fig. 6-12.
- ? 1947 - Terebratula protodorsoplicata CHOFFAT - idem, p. 22, L. 7, fig. 18-19, 20?
- 1948 - Terebratula stephani DAVIDSON - CHARLES, p. 97, L. 7, fig. 3.
- 1956 - Terebratula submaxillata DAVIDSON - CASTELL, DE LA CONCHA y DE LA REVILLA, L. 3, fig. 3.
- ? 1962 - Terebratula lossii LEPSIUS - FERRARI, p. 139, L. 10, fig. 3.
- 1971b - Terebratula submaxillata DAV. in CHOFFAT, 1947 - MOUTERDE, p. 351.
- ? 1972 - Loboidothyris lossii (LEPSIUS) - FERRARI y MANARA, p. 303, L. 28, fig. 7.

- 1974 - "Terebratula" perovalis SOWERBY - GOY, p, 751, L. 104, fig. 8.
- 1974 - "Terebratula" aff. stephani DAVIDSON - idem, p. 751, L. 104, fig. 11.
- 1974 - "Terebratula" submaxillata DAV. in CHOFFAT, 1947 - idem, p. 752, L. 104, fig. 9-10.
- pars 1975 - Epithyris submaxillata (DAVIDSON) - GOY y ROBLES, p. 248.
- pars 1975 - Lobothyris perovalis (SOWERBY) - ibidem, p. 248.
- 1975 - "Terebratula" aff. perovalis SOWERBY - COMAS-RENGIFO y GOY, p. 318, L. 4, fig. 10.
- 1975 - "Terebratula" submaxillata DAV. in CHOFFAT, 1947 - ibidem, p. 319, L. 4, fig. 7-9.
- 1979 - Ptyctothyris(?) sp. CLUTSON, L. 13, fig. 7-9.
- 1979 - "Terebratula" nov. sp. 5 - ALMERAS y MOULAN, p. 894.
- 1982 - Stroudithyris stephanoides nov. sp. ibidem, p. 210, L. 15, fig. 4-6; L. 16, fig. 1-11; L. 17, fig. 1-8.
- 1984 - Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. - GARCIA-JORAL y GOY, fig. 2.

Tipos:

ALMERAS y MOULAN (op. cit.) designan como holotipo el ejemplar representado en la lámina 16 fig. 3 de su trabajo, procedente de la Zona Insigne de Le Ruisseau du Brusquet, Cuers (Provenza, Francia). También figuran varios paratipos, entre ellos 3 conchas seccionadas.

Diagnosis: (de ALMERAS y MOULAN, 1982, p. 211)

Morfología de Ptyctothyris stephani. Talla media a grande. Contorno subpentagonal alargado, con ángulos más o menos marcados. Angulo agudo de unión de las valvas, de convexidad media. Comisura frontal bastante precoz y fuertemente sulciplegada. Dos surcos marcados en la valva ventral encuadran una quilla que no llega de todas maneras hasta el nates.

Nates corto, fuerte, incurvado en ángulo recto. Gran foramen circular, epitírido a permesotírido. Caracteres internos de Stroudithyris.

Descripción:

Se han recogido 781 ejemplares de esta especie, en las secciones de Villar de Cobeta (208), Bueña (166), Buenafuente del Sistol (126), Motos (113), Renales (110), Rambla del Salto (21), Obón (14), Castrovido (13), Aguatón (3), Talveila (3), Al

dealpozo (2), Fuentelsaz (1) y Hontoria (1). Se han seleccionado para su estudio 6 poblaciones, procedentes de las capas RE.0, BU.41, MO.4, VC.5, VC.16 y VC.21. Los diagramas de dispersión de A/l y E/L de estas poblaciones, con los dibujos de algunos ejemplares característicos, se representan en las figuras 52 a 57. Asimismo se han seccionado 11 ejemplares, de diferentes localidades, edad y morfología, para el estudio de los caracteres internos. En las figuras 59 a 61 se representan las secciones de 4 de estos individuos. Por otro lado, se han estudiado varios braquidios de ejemplares silicificados, algunos de los cuales, junto con las reconstrucciones de las secciones seriadas, se figuran en las láminas 14 y 15.

a) Caracteres externos: Conchas de talla media a grande (hasta 41 mm de longitud en los ejemplares estudiados). Contorno subpentagonal alargado, con la máxima anchura situada entre la mitad y la parte anterior de la concha en la gran mayoría de los casos. Perfil biconvexo, con la valva dorsal normalmente algo más plana que la ventral y valores de E/L alrededor de 0,56 en los adultos (este valor medio de E/L es el mismo obtenido por ALMERAS y MOULAN en los ejemplares de Provenza). El ángulo de unión de las valvas en los laterales es bastante variable, desde agudo hasta muy obtuso, si bien lo más frecuente en los adultos es que supere claramente los 90°.

Las comisuras laterales son oblicuas y rectas o muy ligeramente curvadas en la parte posterior, con una inflexión brusca hacia la valva dorsal en la parte anterior. La comisura frontal es sulciplegada, con los pliegues dorsales bastante elevados y normalmente agudos, y el surco dorsal no muy profundo. En general, el plegamiento afecta a 1/3, o algo más de la longitud de la concha, si bien en algunos ejemplares está restringido a su extremo anterior. Los pliegues suelen ser agudos sobre la valva dorsal, apareciendo en ocasiones una "quilla" ventral redondeada, semejante a la que se observa en Ptyctothyris stephani (DAVIDSON).

El nates es corto y fuerte, a veces estrecho, fuertemente incurvado hasta tapar el umbo dorsal. Foramen bastante grande, circular a ovalado, labiado en bastantes ejemplares, permeotírido, con aristas laterales poco distinguibles. Sinfitio

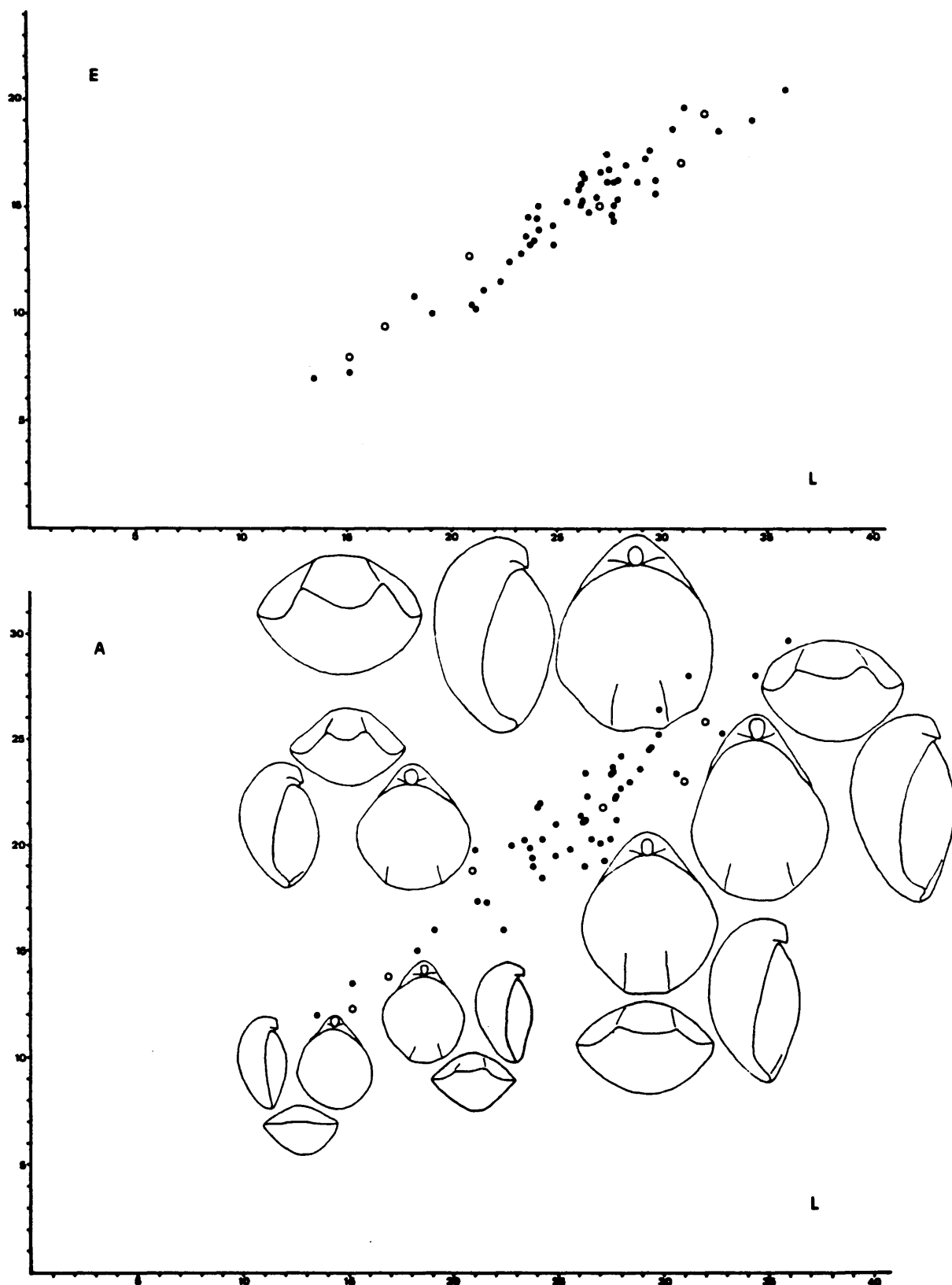


Fig. 52.- *Stroudithyris stephanoides* ALMERAS y MOULAN. Diagramas de dispersión del espesor respecto a la longitud y la anchura respecto a la longitud en los ejemplares procedentes de la capa RE.O. Dibujos (x1).

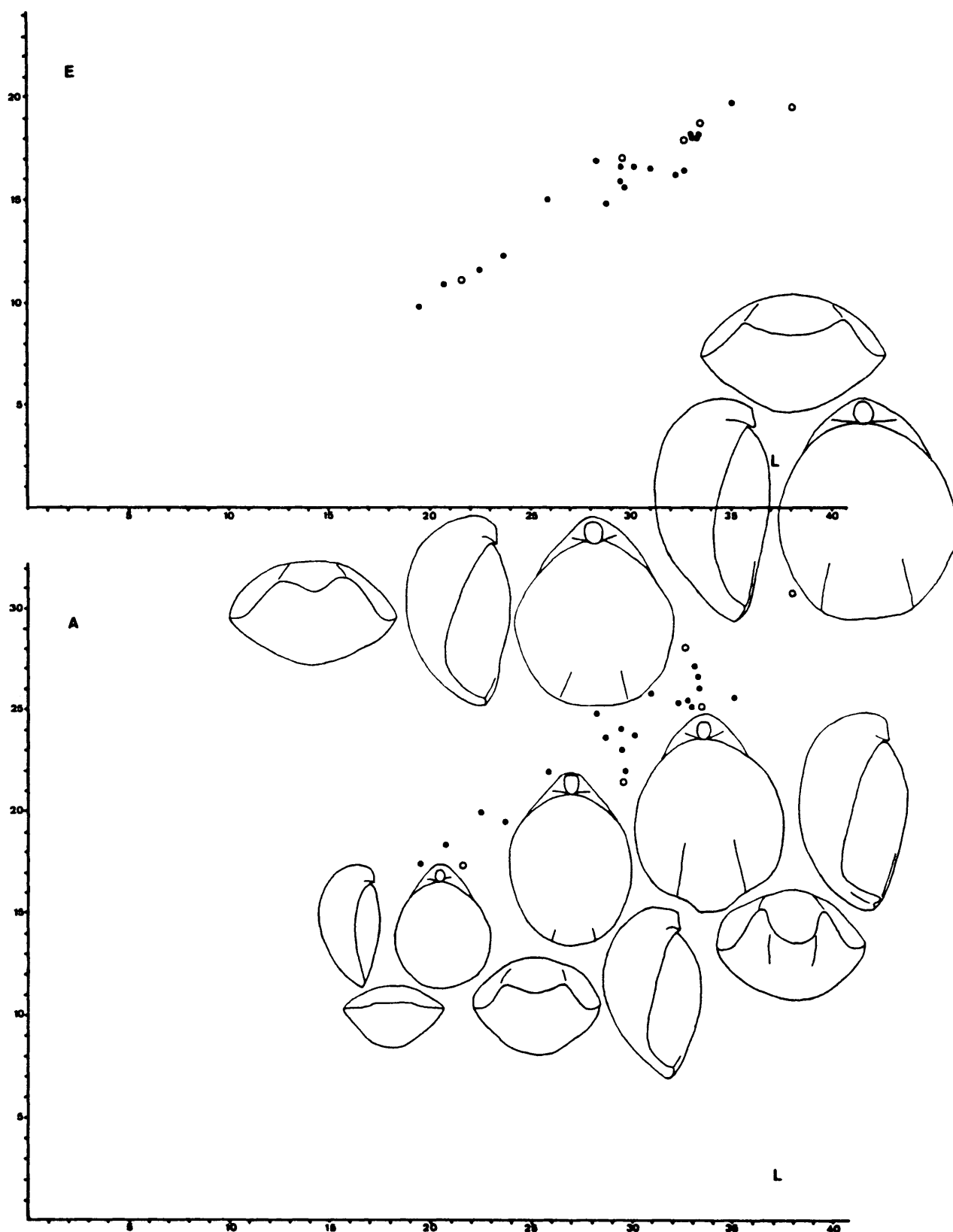


Fig. 53.- *S. stephanoides*. Diagramas semejantes a los de la figura anterior para los ejemplares procedentes de la capa VC.5.

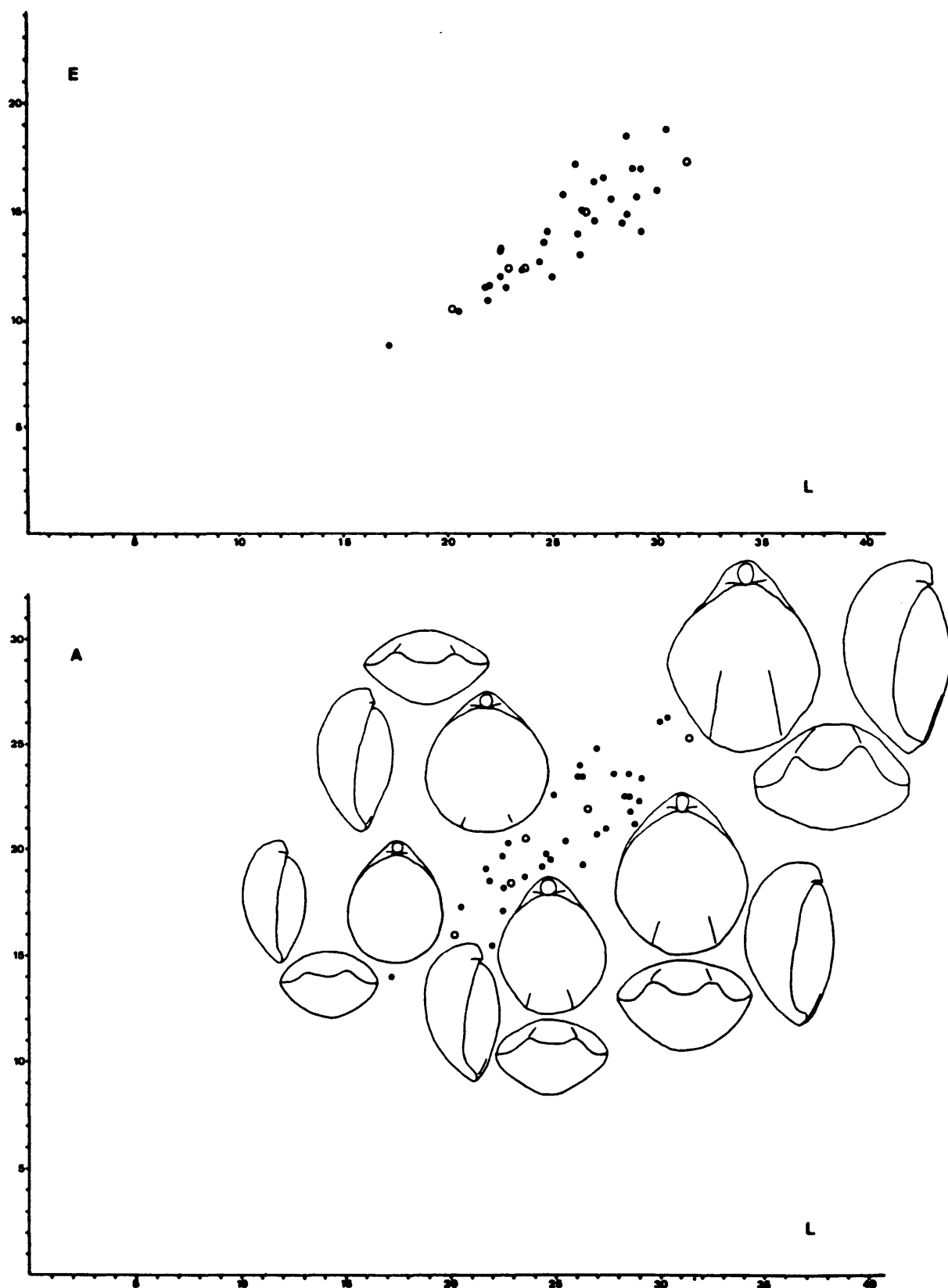


Fig. 54.- S. stephanoides. Diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa VC.16.

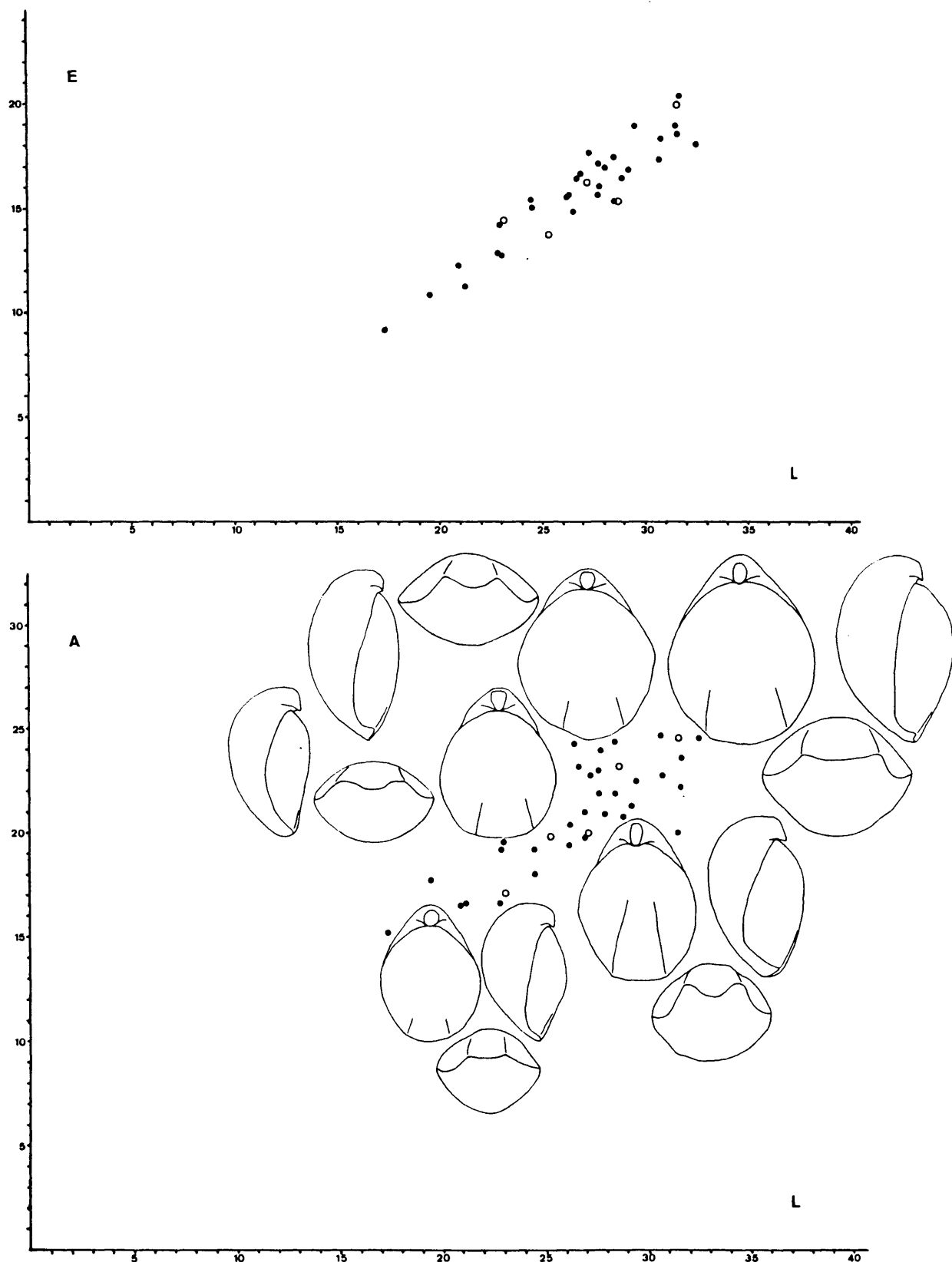


Fig. 55.- *S. stephanoides*. Diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa VC.21.

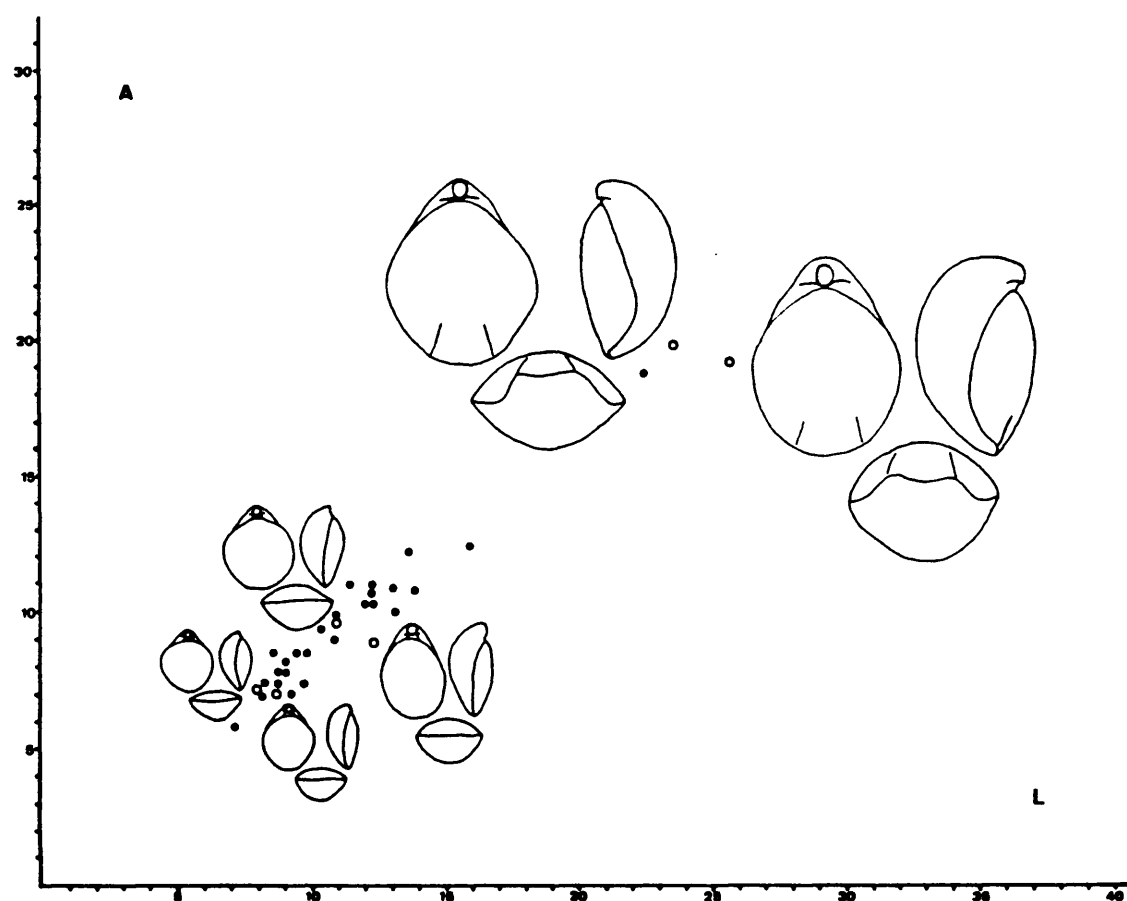
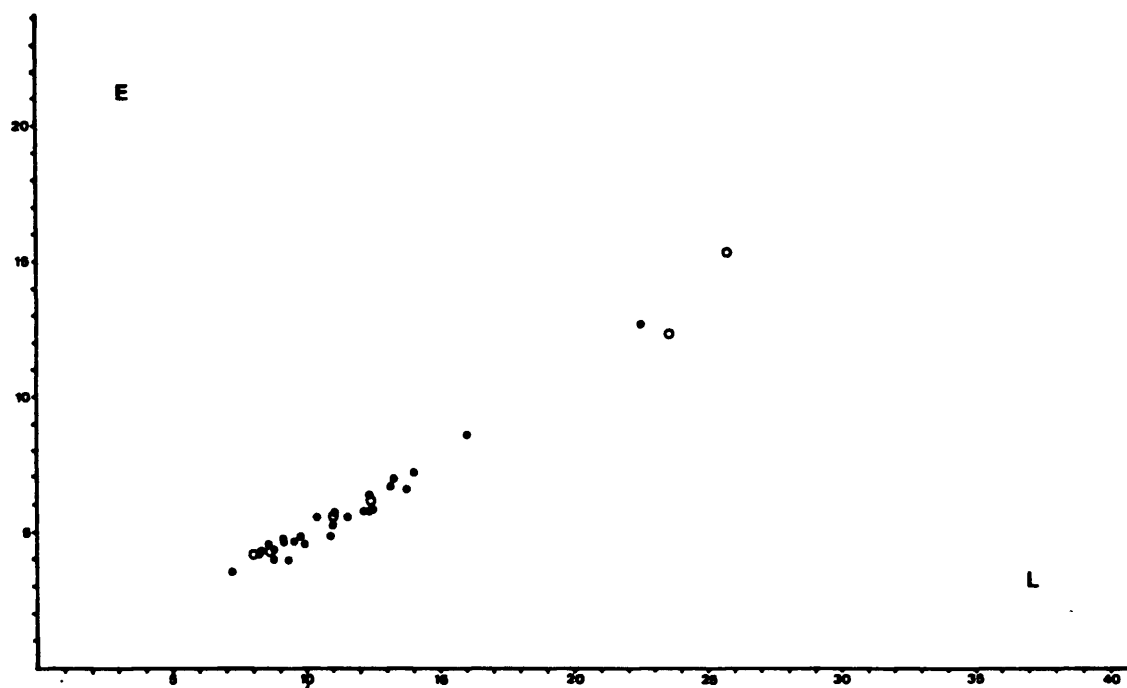


Fig. 56.- S. stephanoides. Diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa MO.4.

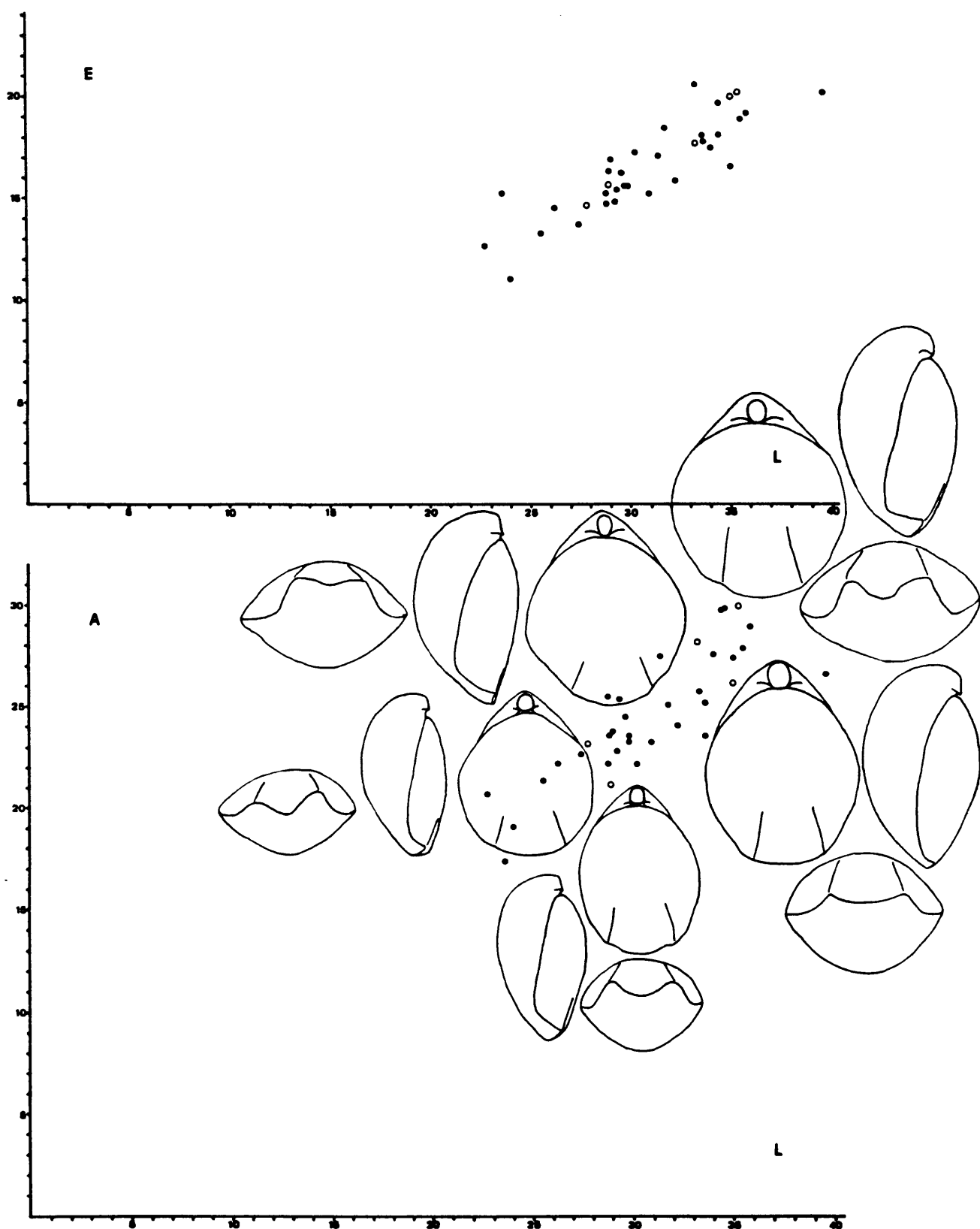


Fig. 57.- *S. stephanoides*. Diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa BU.41.

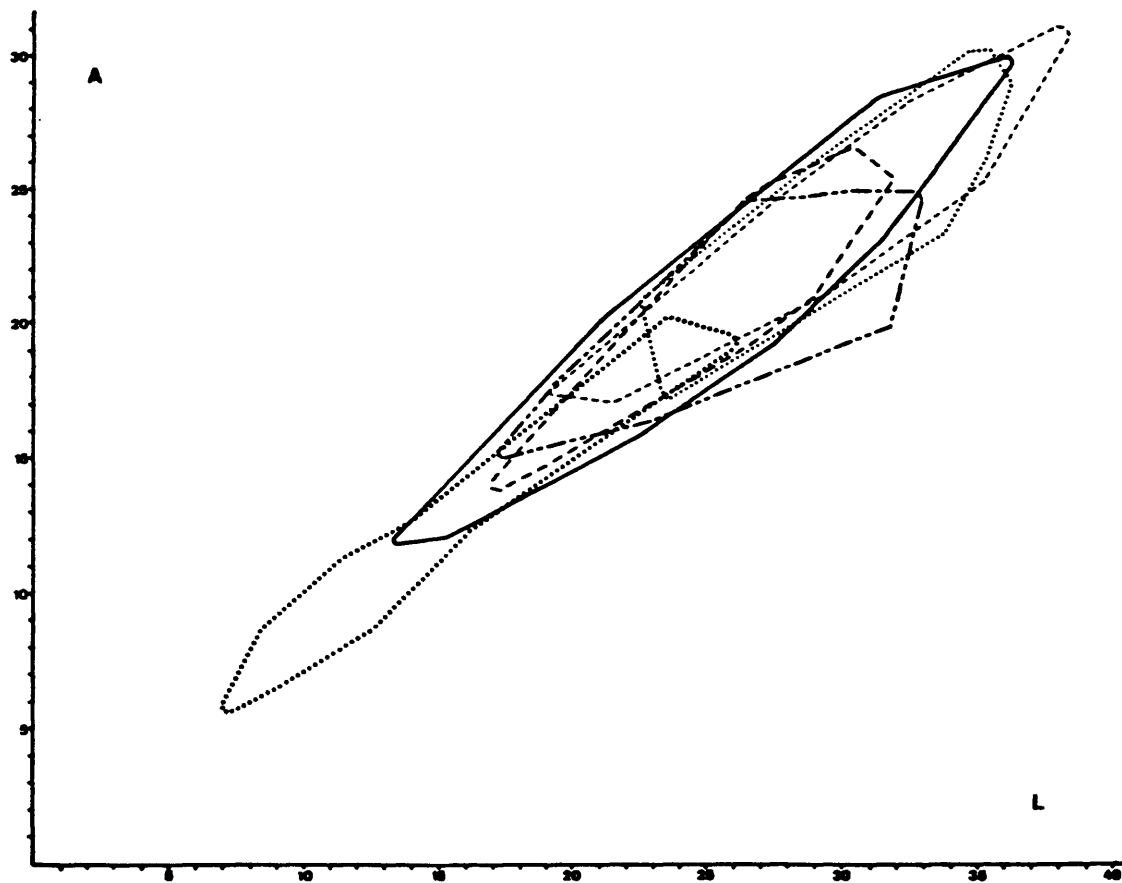
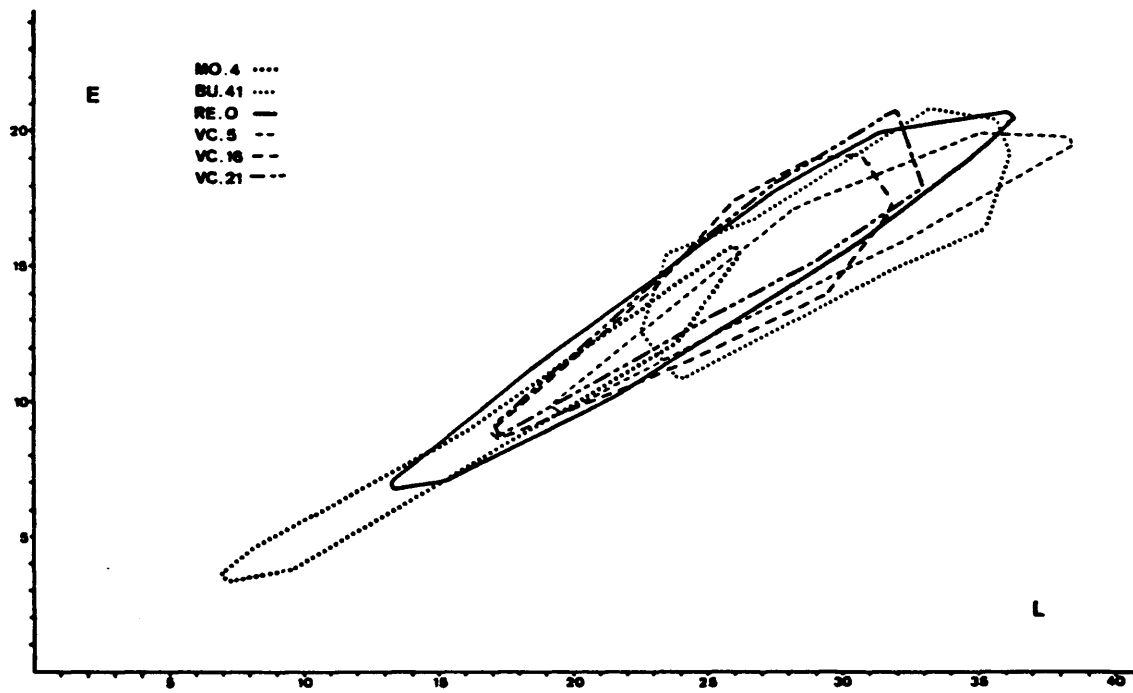


Fig. 58.- *S. stephanoides*. Superposición de los contornos de las nubes de puntos de E/L y A/L de las poblaciones representadas en las figuras 52 a 57.

oculto por la curvatura del nates.

b) Caracteres internos: Estos son muy similares a los ya descritos para S. infraoolithica. No se han observado callosidades umbonales. Collar peduncular apenas desarrollado como un reborde interno del foramen. Sinfitio corto.

El proceso cardinal es cóncavo, no muy alto, multidentado y bilobado anteriormente, semejante al de S. infraoolithica, si bien en esta especie aparece con frecuencia algo más largo y con una pequeña cavidad umbonal, tal vez en relación con una mayor curvatura del umbo dorsal. Las placas cardinales son asimismo en forma de L prácticamente desde su individualización, notablemente perpendiculares al plano de simetría de la concha en sección transversal, finas y poco diferenciadas normalmente del borde interno de las fosetas. Dientes estrechos en la base y algo expandidos distalmente, con dentículos bien desarrollados. Euseptoidio apenas distinguible.

El braquidio es semejante al de S. infraoolithica y S. pisolithica, aunque las proporciones de los ejemplares estudiados de S. stephanoides son bastante variables (ver tabla 5 y lámina 15). Así, el ejemplar siglado BU.41.73 presenta un braquidio estrecho y con las puntas bastante largas, mientras que el siglado BU.41.34 es bastante ancho.

Por otro lado, los dos ejemplares silicificados BU.49.7 y BU.50.3, de edad algo más reciente que los anteriores, tienen los procesos crurales más altos. Esta diferencia puede ser debida, en parte a la diferente forma de medir estos procesos, en sección o directamente, pero también al carácter de "formas de paso" de estas conchas entre S. stephanoides y S. pisolithica, siendo los procesos crurales más altos en esta última especie (comparar las tablas 5 y 6).

En todos los ejemplares estudiados el ángulo de divergencia de las puntas del braquidio no es muy alto ($< 45^\circ$), los procesos crurales están ligeramente arqueados en la punta hacia el interior de la concha y la banda transversal es alta y no muy ancha, con frecuencia dividida posteriormente. Las puntas son acanaladas y normalmente largas (el ejemplar BU.50.3, que tiene estas puntas más cortas, es probablemente un juvenil).

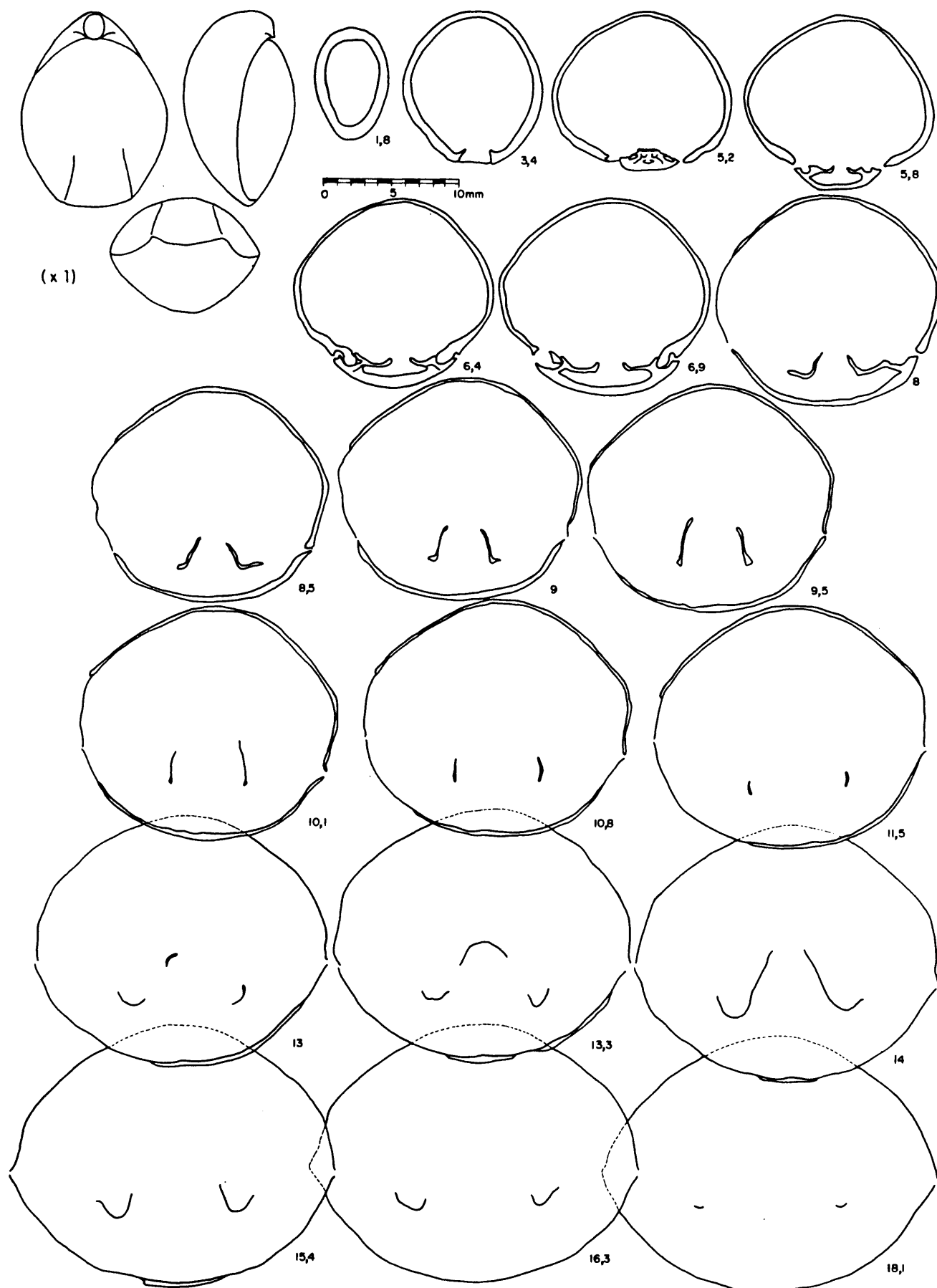


Fig. 59.- *S. stephanoides*. Secciones seriadas del ejemplar BU.41.34. El braquidio reconstruido de este ejemplar se representa en la Lámina 15, Fig. 5.

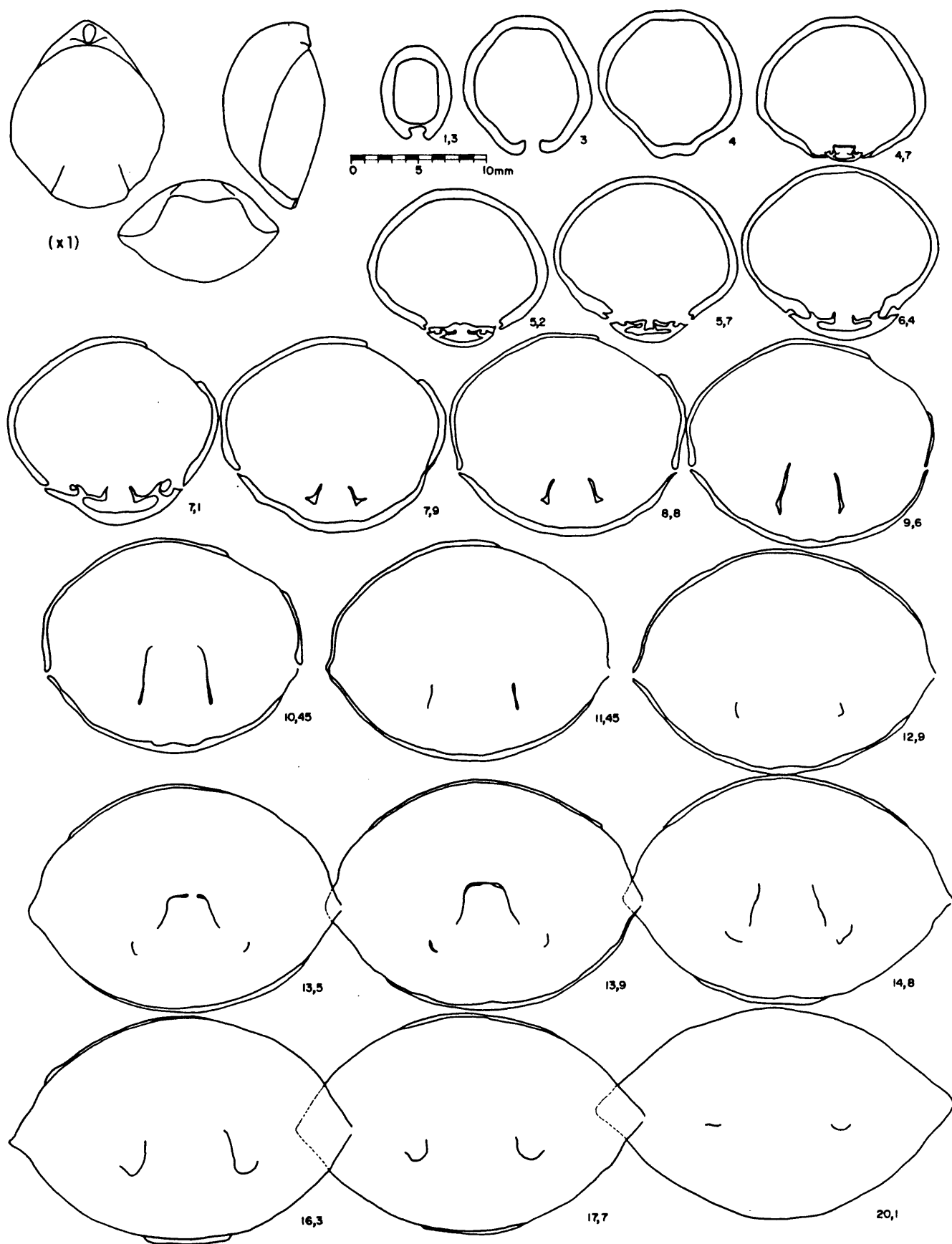


Fig. 60.- *S. stephanoides*. Secciones seriadas del ejemplar BU.41.73. El braquidio reconstruido de este ejemplar se representa en la Lámina 15, Fig. 3.

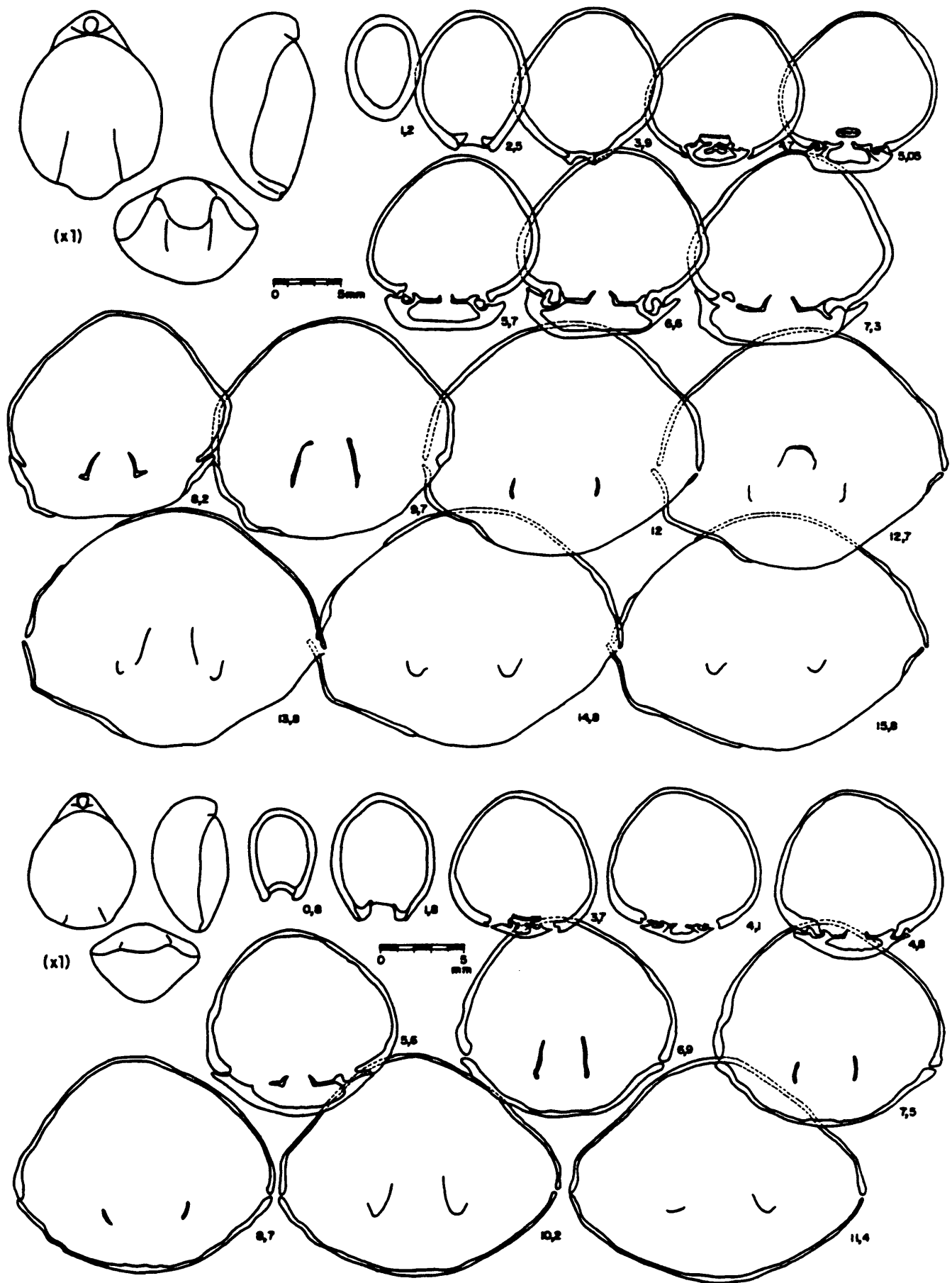


Fig. 61 .- *S. stephanoides*. Secciones seriadas de los ejemplares VC.5.123 (arriba) y RE.0.29 (abajo). El braquidio reconstruido del ejemplar VC.5.123 se representa en la Lámina 15, Fig. 4.

Ejemplar	l/L	a/A	a/l	m/l	f/l	h/l	g
BU.41.73	0,54	0,38	0,63	0,35	0,5	0,26	35°
BU.41.34	0,54	0,47	0,9	0,3	0,41	0,26	45°
VC.5.123	0,43	0,38	0,76	0,4	0,38	0,29	38°
BU.49.7	0,55	0,44	0,81	0,41	0,38	0,34	40°
BU.50.3	0,5	0,31	0,76	0,52	0,31	0,41	40°

TABLA 5 .- Proporciones del braquidio en S. stephanoides.
 Leyenda como en la TABLA 4 .

c) Variabilidad: S. stephanoides es una especie bastante polimorfa, cuyos márgenes de variación son amplios en varios caracteres.

En cuanto a la forma general de la concha, ésta puede variar desde redondeada aplanada, próxima al tipo "infraoolithica" hasta alargada y gruesa, semejante a la morfología "stephani". Este polimorfismo llevó a ALMERAS y MOULAN (1982) a definir 3 morfotipos: estrecho, medio y ancho.

Pero el factor más importante de variabilidad en S. stephanoides es el plegamiento. Su profundidad y la extensión de concha a la que afecta es muy variable, tanto dentro de las poblaciones como entre ellas. Los extremos de esta variabilidad serían las formas semejantes a Monsardithyris catzigrasae ALMERAS y MOULAN (1982), de plegamiento suave, y las formas próximas a P. stephani (DAV.) con 2 pliegues agudos y altos en la valva dorsal y una "quilla" redondeada en la ventral.

En la lámina 6 se han representado ejemplares correspondientes a estos extremos morfológicos.

Como ya se ha dicho, las poblaciones estudiadas han mostrado la existencia en su interior de todas estas variantes morfológicas. Sin embargo también se observan algunas diferencias interesantes entre las mismas.

En primer lugar, los contornos de las nubes de puntos de los diagramas de A/L, son muy semejantes de unas poblaciones a otras (Fig. 58); presentando, por otra parte, una amplitud nota-

ble. Esto viene a significar la existencia de una importante variabilidad en la anchura relativa de los ejemplares que es intrínseca a las poblaciones. Del mismo modo que en los rhynchonélidos es habitual observar variaciones importantes en el espesor relativo de las conchas dentro de las poblaciones, en terebratulidos éstas se dan con mayor intensidad en cuanto a la anchura relativa. Estas variaciones se deben, con toda probabilidad, a los mismos factores de variabilidad en el ritmo y en el grado de los procesos de alometría en los dos grupos taxonómicos. THAYER (1977) ha proporcionado un ejemplo ilustrativo de gran variabilidad de la anchura relativa en un terebratulido actual del Pacífico Norte.

Por el contrario, la relación E/L parece ser bastante más constante en el interior de las poblaciones y de las especies. En el caso concreto de S. stephanoides, se observa una menor amplitud en las nubes de puntos de los diagramas de E/L de las distintas poblaciones estudiadas, así como una mayor diferencia entre los contornos de estas nubes de puntos (Fig. 58). Esto último significa una tendencia a presentar formas aplanadas en VC.5 y, en menor medida, en BU.41; y la tendencia contraria, a presentar formas más gruesas, en VC.21 ó RE.0. Es interesante hacer notar que estas diferencias en el espesor no van acompañadas por una tendencia semejante en el plegamiento de las conchas (es decir, las conchas más gruesas no son necesariamente las más plegadas). El plegamiento de las conchas presenta unas variaciones notables dentro de cada población, suma probablemente de las diferencias en el grado de desarrollo de los individuos y de las diferencias entre adultos. En la lámina 6 se han figurado 4 ejemplares de tamaño similar, procedentes de la misma capa (VC.21) entre los que se observan diferentes grados de plegamiento de la concha.

Las diferencias entre poblaciones a que se ha hecho mención anteriormente sí que tienen relación, al parecer, con la edad de éstas. En VC.5, cuya edad es techo de la Zona Insigne - base de la Zona Pseudoradiosa, dominan las morfologías ovaladas, largas y de espesor relativo menor, semejantes a las figuradas por CHOFFAT (1947) en la lámina 6, fig. 6 a 10; mientras que en VC.21 o RE.0, de la Zona Aalensis, Subzona Mactra, son más fre-

cuentas las formas angulosas, de espesor relativo mayor y nates más recurvado, como la figurada por el mismo autor en la lámina 6, Fig. 12^(*1). En BU.41, que es la muestra más reciente de las estudiadas (Subzona Aalensis) dominan las formas más aplanadas y redondeadas, con pliegues menos agudos, próximas a la morfología habitual en S. pisolithica.

Estas observaciones de variación morfológica con el tiempo se pueden generalizar a todos los ejemplares reconocidos en este trabajo, aunque se debe insistir en que las variantes morfológicas citadas están presentes, en mayor o menor proporción, en todas las poblaciones estudiadas.

Por lo que se refiere a los caracteres internos, estos aparecen bastante constantes en sección, sobre todo en cuanto la forma de las placas cardinales y las cruras. Sin embargo, los braquidios estudiados (lámina 15) muestran una variabilidad notable en cuanto a sus proporciones, como ya se ha hecho notar en la descripción de la especie. Parte de esta variabilidad puede ser achacada tal vez a las mismas tendencias evolutivas expuestas; como la altura de los procesos crurales en los dos braquidios de ejemplares silicificados, de carácter intermedio entre S. stephanoides y S. pisolithica. En general, y como es lógico, las variaciones en los caracteres internos acompañan a las variaciones de los caracteres externos, siendo notables tanto en unos como en otros, sobre todo en cuanto a las proporciones de las dimensiones.

Discusión:

La lista de citas que se ha expuesto en la sinonimia de S. stephanoides es algo diferente de la que proporcionan ALMERAS y MOULAN (1982), en la descripción original de la especie. Estas diferencias se refieren, fundamentalmente, a la inclusión en ella en el presente trabajo de todos los ejemplares llamados por GOY (1974) "Terebratula" submaxillata DAV. in CHOFFAT, "T." perova-

(*1) La figura 11 de dicha lámina se corresponde con la morfología media de la especie en la Cordillera Ibérica, así como con el holotipo de ALMERAS y MOULAN (op. cit., L. 15, fig. 3)

lis SDW. y "T." aff. stephani DAV. Para ALMERAS y MOULAN, sólo este último ejemplar estaría integrado en S. stephanoides, mientras que los denominados "T." submaxillata DAV. in CHOFFAT formarían parte de una nueva especie, Monsardithyris catzi-grasae (ALMERAS y MOULAN, op. cit., p. 226).

La variabilidad observada en los ejemplares de la Cordillera Ibérica no permite, en opinión del autor, separar ambas especies (stephanoides y catzi-grasae) en esta cuenca. El material examinado presenta un gran polimorfismo, pero éste forma parte de una serie morfológica continua, que se ha interpretado como monoespecífica. No obstante, no se ha incluido M. catzi-grasae en la sinonimia, por ser una especie definida en otra cuenca, a partir de una morfología tal vez algo diferente de la observada en la Cordillera Ibérica. Lo que no parece adecuado es la inclusión en M. catzi-grasae de las formas citadas anteriormente.

Hay que hacer notar, en relación con esto, que los autores anteriores que han descrito estas formas (autores en general, bastante tipologistas) han agrupado las dos morfologías en una sólo especie. Es el caso de LANQUINE (1929) (según ALMERAS y MOULAN, op. cit., p. 212), CHOFFAT (1947) o CHARLES (1948).

La individualización de S. stephanoides suele estar complicada, además de por el gran polimorfismo de la especie, por la existencia de solapamientos morfológicos con las otras especies de Stroudithyris de la cuenca: S. infraoolithica y S. pisolithica.

Así, las poblaciones del techo de la Zona Aalensis presentan frecuentemente una variabilidad (tanto en caracteres externos como internos) "a caballo" entre los observados en las poblaciones de S. stephanoides de las Zonas Pseudoradiosa y Aalensis y de S. pisolithica de la Zona Opalinum, que hace muy difícil su atribución a alguna de las dos especies. El paso de S. infraoolithica a S. stephanoides no ha sido estudiado poblacionalmente; pero presenta, con toda probabilidad, una problemática semejante.

Las variaciones observadas en estas 3 especies hacen pensar que constituyan una "cronoespecie", en el sentido de TINTANT

(1972), siendo las poblaciones citadas los "transients" (TINTANT, op. cit.).

S. stephanoides es, por tanto, una especie muy polimorfa, próxima a S. infraoolithica y S. pisolithica, que se distingue de éstas por presentar normalmente una forma más alargada y angulosa, con el plegamiento de la comisura más agudo y acusado; un espesor relativo mayor y un nates más recurvado. Este último carácter es uno de los mejores criterios de distinción; ya que es muy poco frecuente encontrar ejemplares de pisolithica o de infraoolithica cuyo nates llega a disponerse sobre el umbo dorsal, que es lo habitual en stephanoides.

En cuanto a las afinidades de S. stephanoides, además de las formas incluídas en la sinonimia por ALMERAS y MOULAN (op. cit.): Terebratula protodorsoplicata CHOFFAT (1947, p. 22, L. 7, fig. 18-20) y (con una interrogación) Loboidothyris lossii LEPSIUS in FERRARI (1962, p. 139, L. 10, fig. 3) y FERRARI y MANARA (1972, p. 303, L. 28, fig. 7), tal vez se podrían relacionar con ella Terebratula latilingua ROTHPLETZ (1886, p. 104, L. 1, fig. 1-7, 10, 14) y sobre todo, Terebratula arenaria BUCKMAN (1910, p. 102, L. 12, fig. 17-18), si bien ambas formas son algo más recientes.

Por otro lado, Dundrithyris perovalis (SOW.) in ALMERAS y PEYBERNES (1979, p. 71, L. 4, fig. 1-6), de edad también algo más reciente, presenta una morfología, tanto externa como interna que recuerda en gran manera a S. stephanoides.

Distribución:

Stroudithyris stephanoides está presente en el Toarcien Superior y extrema base del Aalenien en las diferentes cuencas que constituyen la Provincia española de braquiópodos: Provenza, Pirineos catalanes, Cordillera Ibérica, Portugal (al Norte del Tajo) y Argelia (esta última cita en ELMI et al., 1985). Es probable también su presencia, o la de una especie relacionada con ella, algo más reciente, en Inglaterra, varias regiones de Francia y parte de Los Alpes (Austria y el Norte de Italia).

Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN, 1886)

- pars 1871 - Terebratula Eudesi OPPEL - DESLONGCHAMPS, p. 214, L. 59, fig. 23-5?, 6.
- 1886 - Terebratula pisolithica BUCKMAN - BUCKMAN, p. 41, L. 3, fig. 1.
- ? 1886 - Terebratula infraoolithica DESL. var. concammerata - ROTHPLETZ, p. 95, L. 3, fig. 19-26.
- 1886 - Terebratula perovalis SOW. - idem, p. 100, L. 1, fig. 11; L. 2, fig. 9, 11-19.
- ? 1886 - Terebratula euplasta n. sp. - idem, p. 106, L. 2, fig. 10.
- ? 1910 - Terebratula whaddonensis nom. nov. - BUCKMAN, p. 101, L. 12, fig. 15-16.
- 1918 - Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) - BUCKMAN, p. 111, L. 20, fig. 23.
- 1920 - Terebratula infra-oolithica DESL. - DE LA BOUILLERIE, p. 90, L. 4, fig. 5-6.
- 1946 - Terebratula infraoolithica DESL. - GARDET y GERARD, p. 54, L. 6, fig. 1-2.
- 1965 - Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) - MUIR-WOOD, p. 788, fig. 652, 1.
- 1979 - "Terebratula" infraoolithica DESLONGCHAMPS - ALMERAS y PEYBERNES, p. 92, fig. 26.
- ? 1983 - Euidothyris euides BUCKMAN - COOPER, p. 79, L. 40, fig. 19-24.
- ? 1983 - Saucrobrochus whaddonensis (BUCKMAN) - COOPER, p. 145, L. 50, fig. 13-18.
- 1983 - Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN) - COOPER, p. 155 L. 43, fig. 13-21.

Tipos:

Debe considerarse como holotipo el único ejemplar figurado por BUCKMAN (1886, L. 3, fig. 1), procedente del "Pea Grit" (Zona Murchisonae) de Crickley Hill (Cotteswolds, Inglaterra).

Diagnosis enmendada:

Terebratúlidos de talla media, de contorno subpentagonal a redondeado y perfil biconvexo. Comisura frontal sulciplegada; con pliegues redondeados y surco medio relativamente profundo. Nates corto y bastante ancho, ligeramente recurvado, con un foramen circular de tamaño medio y aristas laterales cortas.

Proceso cardinal bajo, ligeramente cóncavo y multidentado; placas cardinales en forma de L, no inclinadas; braquidio ancho, con procesos crurales bastante altos y puntas relativamente largas y divergentes.

Descripción:

Se han identificado 402 ejemplares de esta especie, procedentes de las secciones de Fuentelsaz (137), Renales (68), Hontoria (43), Obón (43), Aldealpozo (40), Bueña (23), Rabanera (16), Castrovido (10), Buena Fuente del Sistol (9), Talveila (9) y Villar de Cobeta (4). En varios casos, estos ejemplares se han hallado agrupados en "nidos", con numerosos individuos en contacto unos con otros en un espacio reducido y sin síntomas de transporte. Esto ha permitido realizar el estudio de algunas poblaciones que deben de ser muy aproximadas a la población real de vida de estos organismos. Se describen 5 poblaciones, procedentes 2 de ellas del mismo tramo de la Sección de Renales (que se han denominado RE.M y RE.N), y el resto de las capas HT.43, OB.5 y FZ. 122. En las figuras 62 a 66 se representan los diagramas de dispersión de A/L y E/L de estas poblaciones.

Para la descripción de los caracteres internos se han estudiado 3 ejemplares, cuyas secciones están representadas en las figuras 68 y 69. Asimismo, en la lámina 15 se proporciona un dibujo de los braquidios reconstruidos de estos ejemplares.

a) Caracteres externos: Conchas de talla media (muy pocos ejemplares pasan de los 30 mm. de longitud), de contorno desde claramente pentagonal a redondeado, con la anchura máxima situada aproximadamente a mitad de la longitud total de la concha. Perfil biconvexo, con la valva dorsal normalmente más plana que la ventral. Espesor relativo (E/L) alrededor de 0,55 en los ejemplares adultos, mientras que los valores de A/L se sitúan sobre 0,90 aproximadamente. El ángulo de unión de las valvas en los laterales es habitualmente de 90° o ligeramente superior, aunque no es raro encontrar ejemplares en que este ángulo es agudo.

Las comisuras laterales son oblicuas y rectas o muy ligeramente curvadas hasta las proximidades del borde frontal, donde se inflexionan en un ángulo recto hacia la valva dorsal. La comisura frontal es sulciplegada, con los pliegues dorsales típicamente redondeados y el surco medio relativamente profundo. El plegamiento es normalmente bastante suave y afecta solamente a la parte anterior de la concha.

El nates es corto y ancho, erecto o ligeramente recurvado,

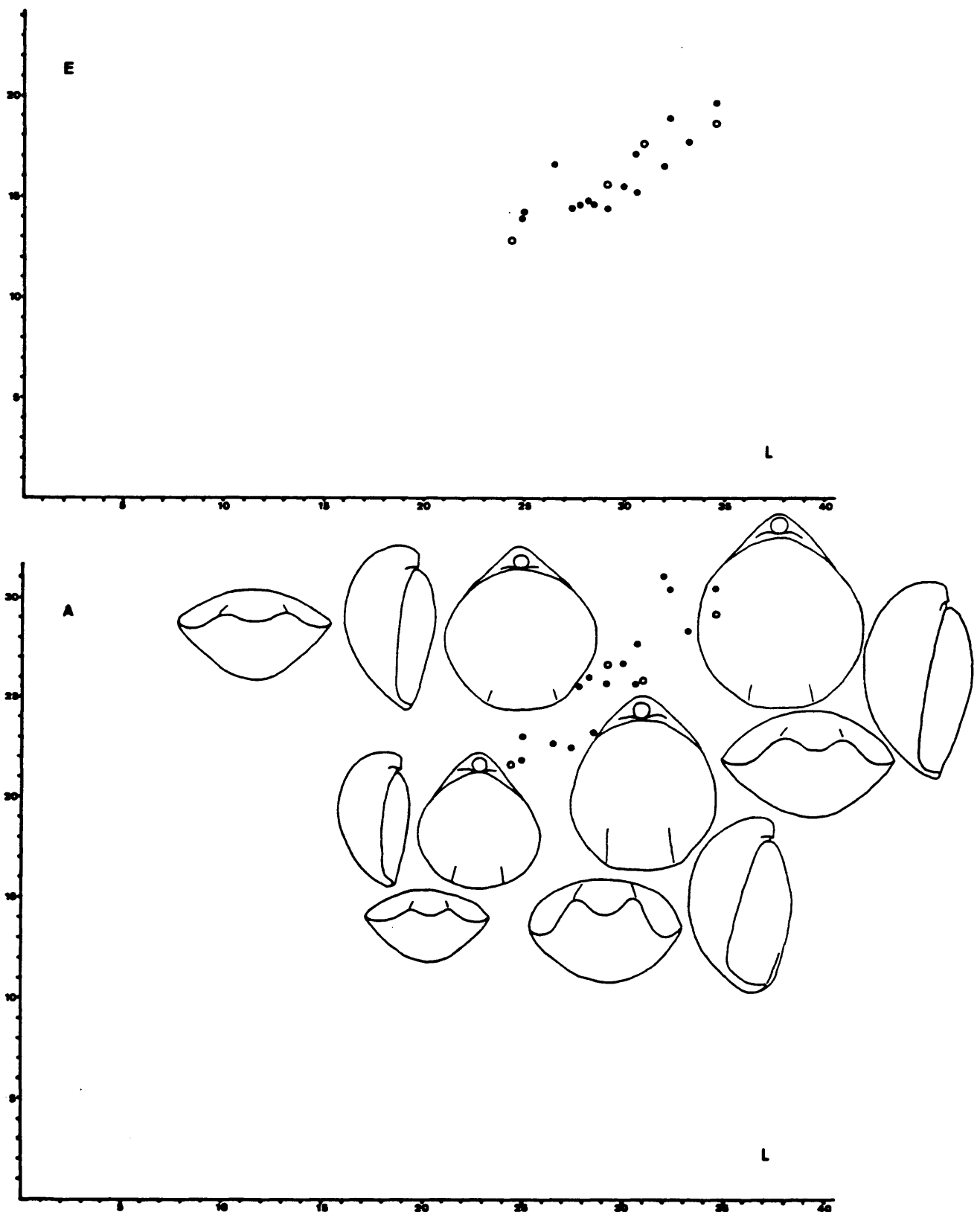


Fig. 62.- *Stroudithyris pisolithica* (BUCKMAN). Diagramas de dispersión del espesor respecto a la longitud y la anchura respecto a la longitud en los ejemplares procedentes de la capa HT.43. Dibujos (x1).

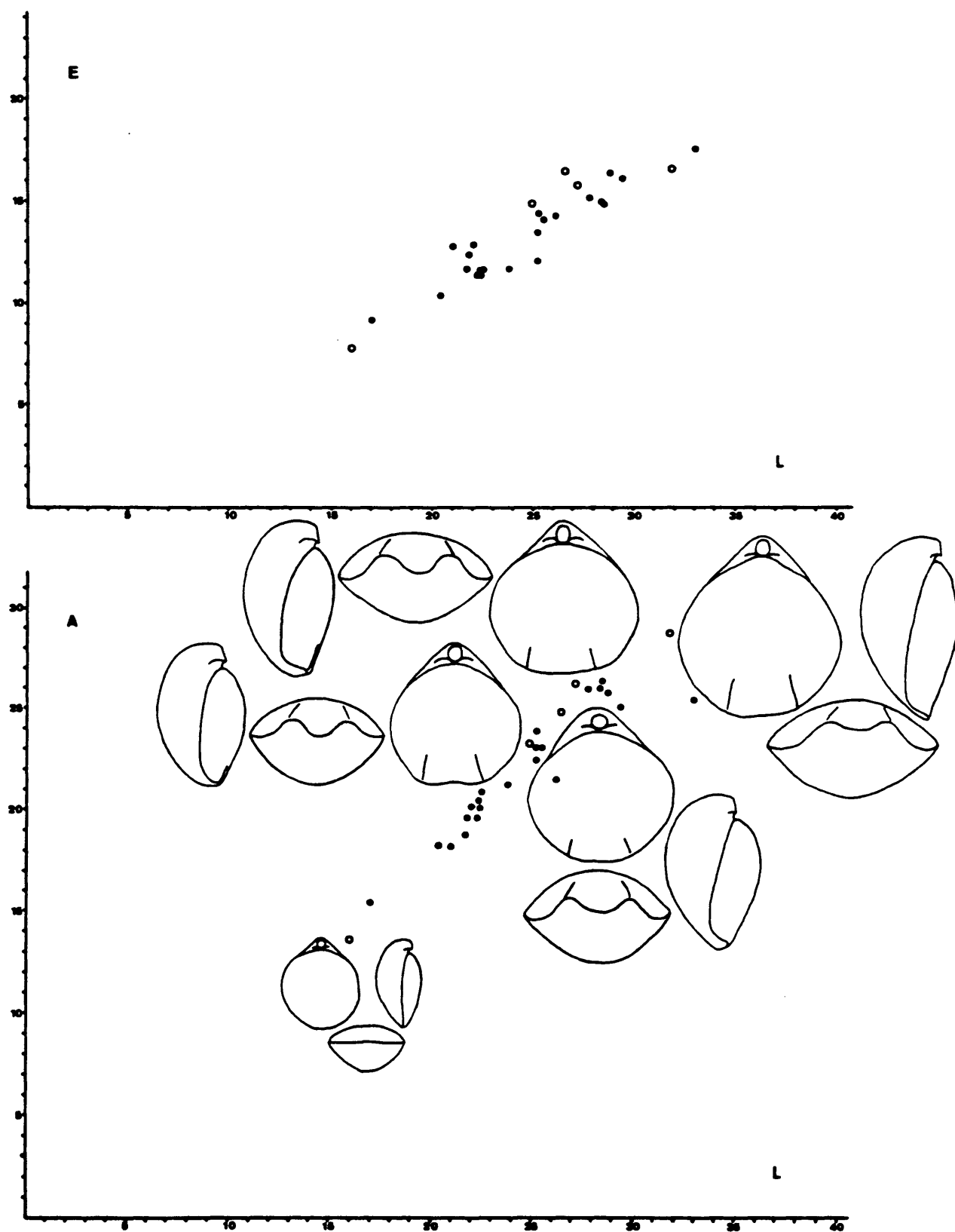


Fig. 63.- *S. pisolithica*. Diagramas semejantes a los de la figura anterior para los ejemplares procedentes de la capa OB.5.

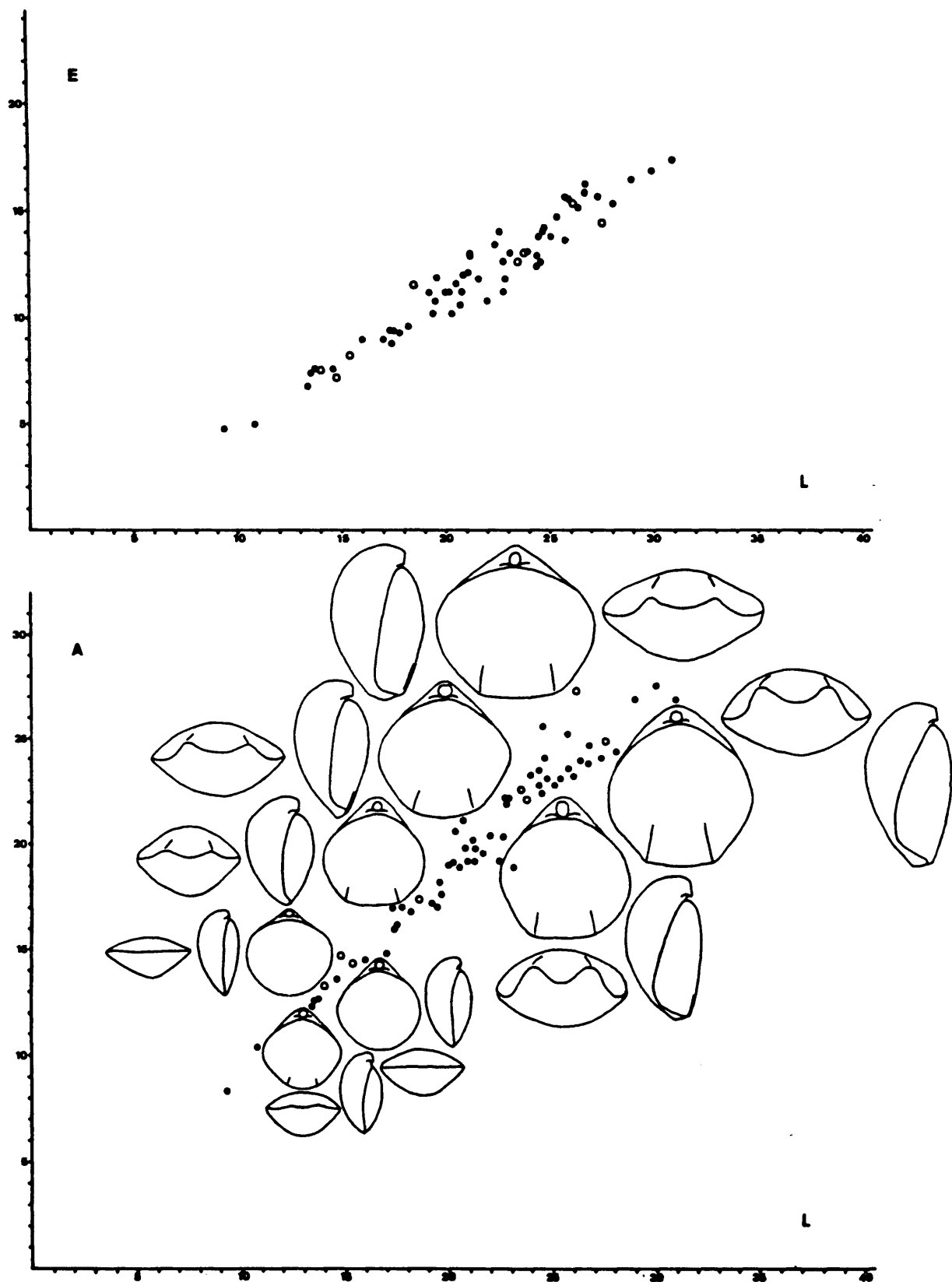


Fig. 64.- *S. pisolithica*. Diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa FZ.122.

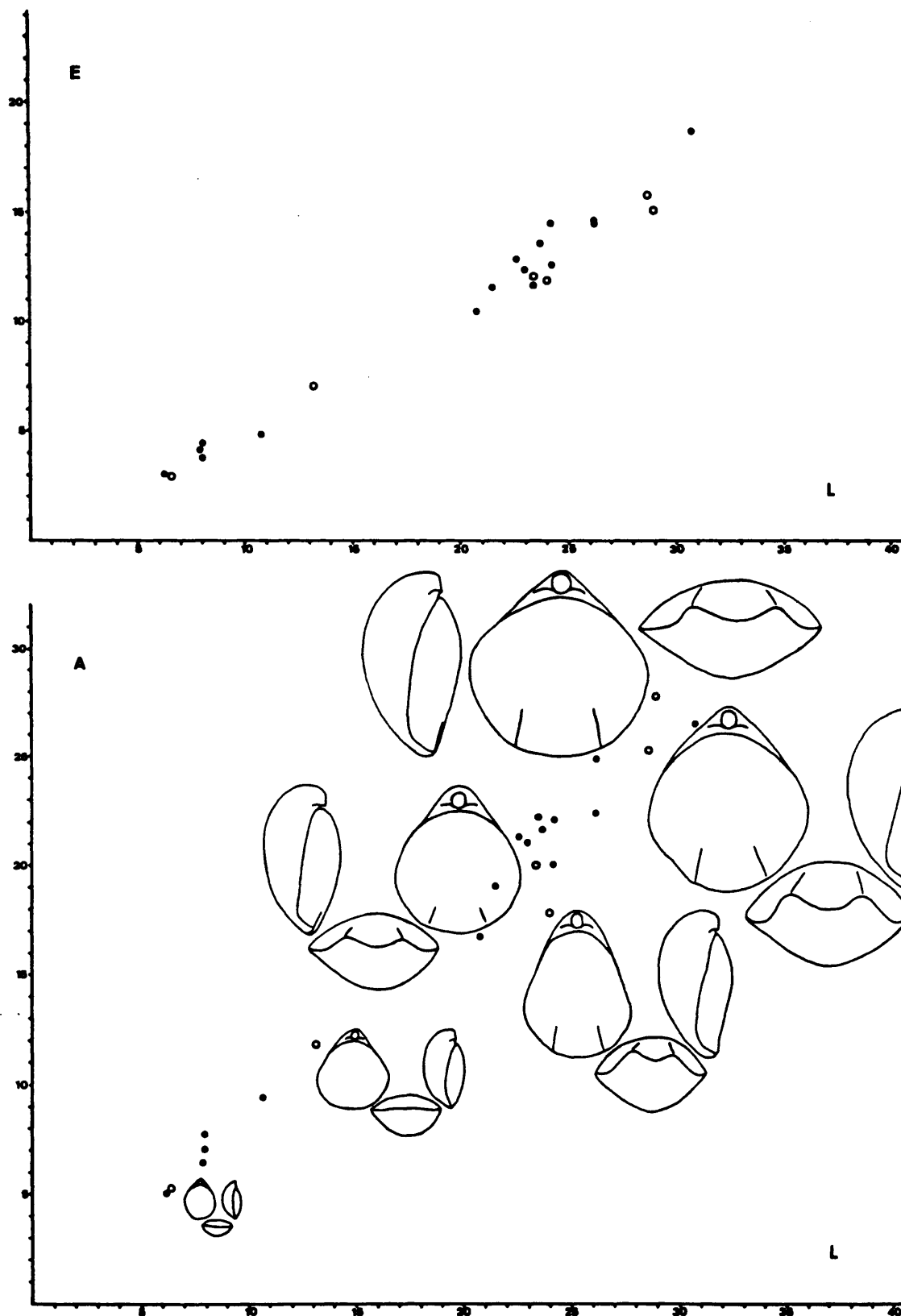


Fig. 65.- *S. pisolithica*. Diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa RE.M.

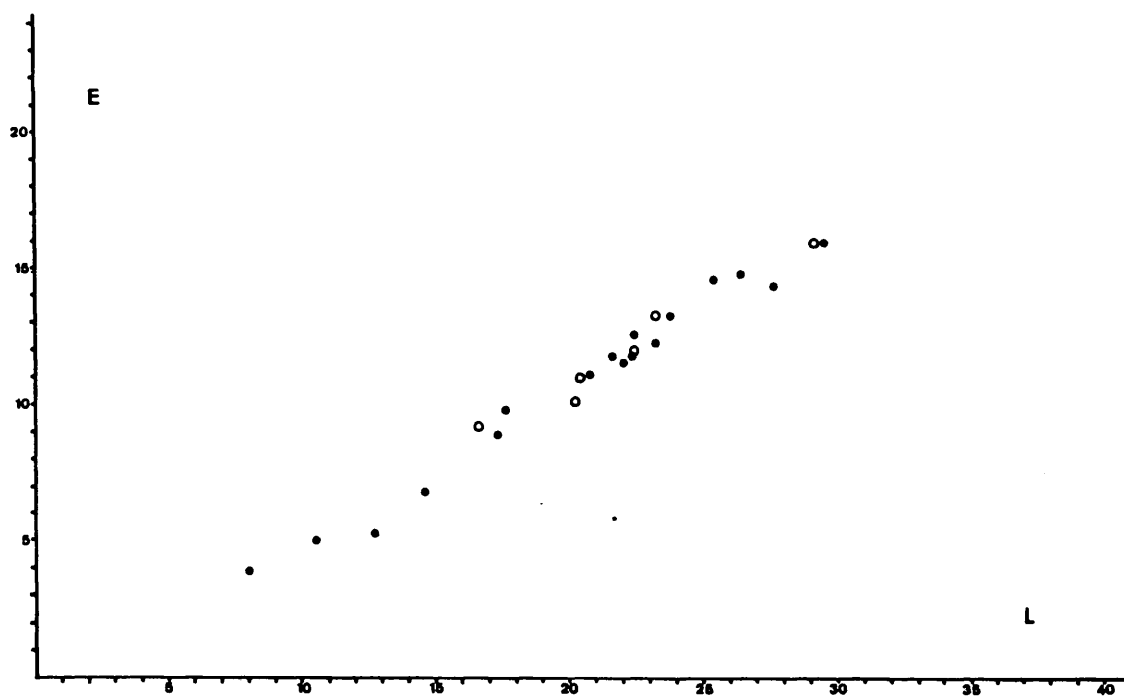


Fig. 66.- S. pisolithica. Diagramas semejantes a los de las figuras anteriores para los ejemplares procedentes de la capa RE.N.

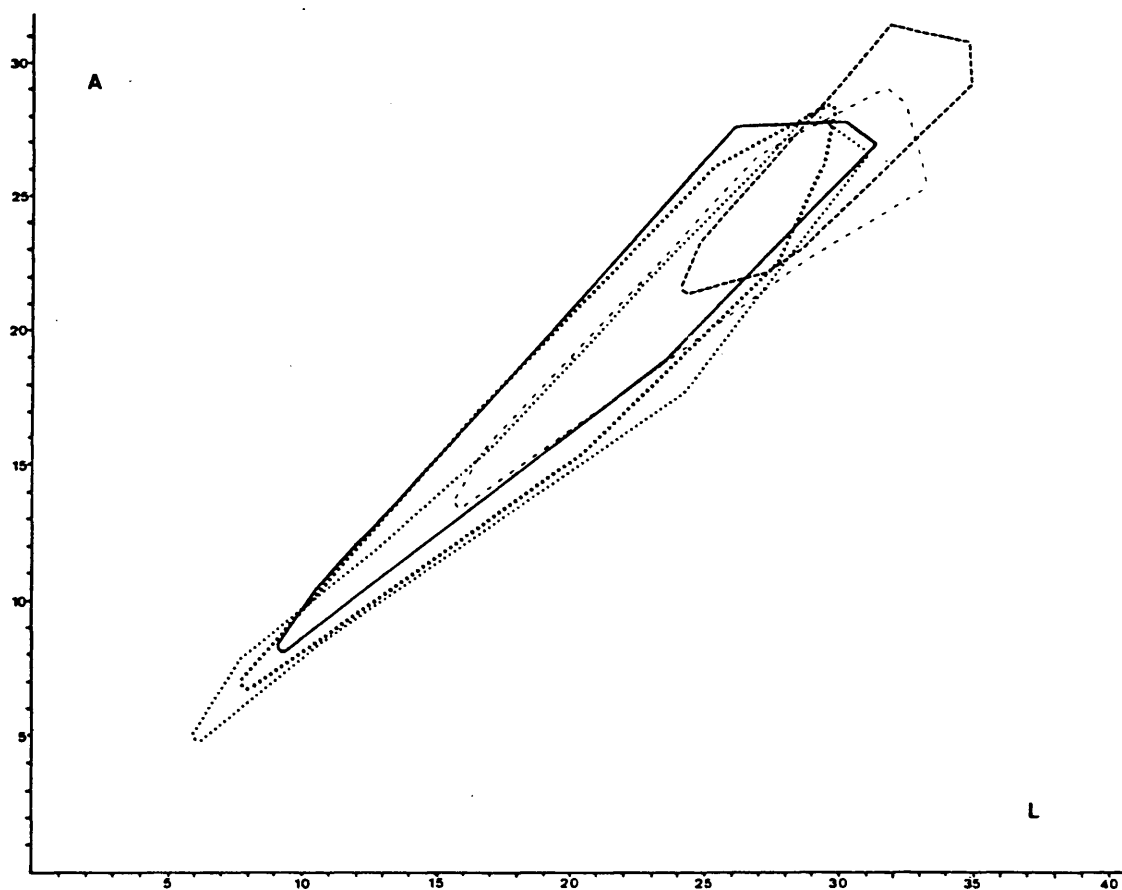
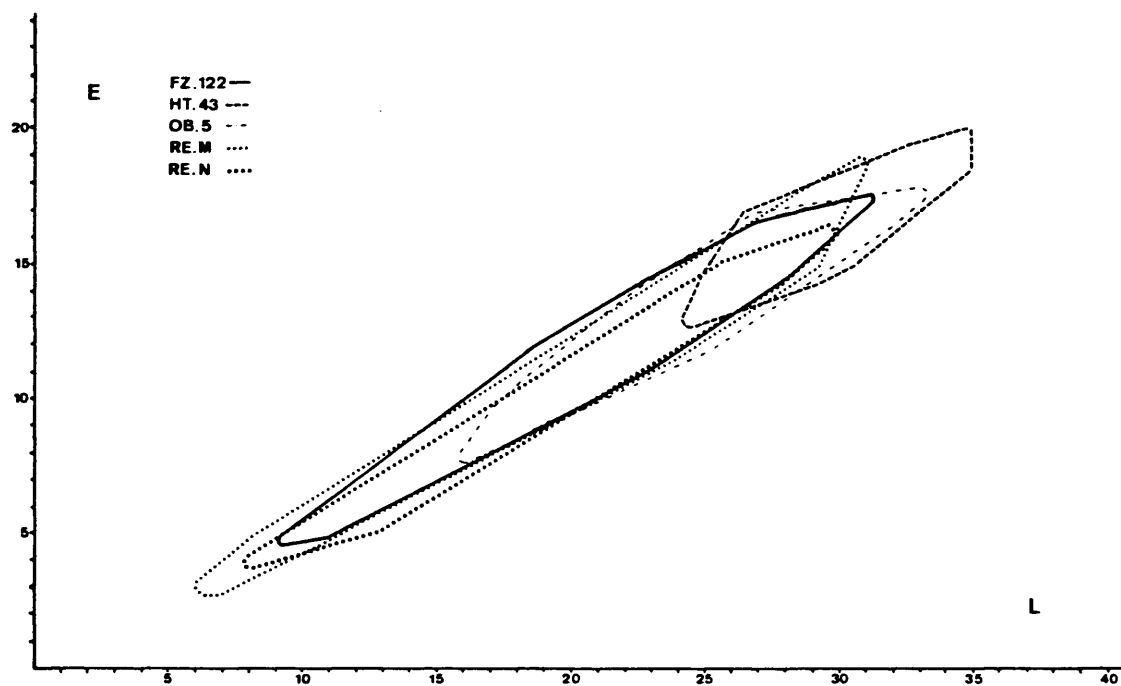


Fig. 67.- *S. pisolithica*. Superposición de los contornos de las nubes de puntos de E/L y A/L de las poblaciones representadas en las figuras 62 a 66.

llegando a tocar, en algunos casos, el umbo dorsal. Foramen circular, de tamaño medio, permesotirido; aristas laterales cortas, redondeadas. Sinfitio apenas visible en la mayoría de los ejemplares.

b) Caracteres internos: No se han observado callosidades umbonales en ningún caso. Collar peduncular poco desarrollado, similar al de S. infraoolithica y S. stephanoides. Sinfitio estrecho y fino.

Proceso cardinal plano o algo cóncavo, multidentado, sin cavidad umbonal. Placas cardinales en forma de U en su parte posterior y de L a continuación, perpendiculares al plano de simetría de la concha; finas y diferenciadas del borde interno de las fosetas. Dientes estrechos en la base y expandidos distalmente, con dentículos bien desarrollados. Euseptoidio poco apreciable, bastante largo.

El braquidio de S. pisolithica ha sido estudiado recientemente por COOPER (1983, p. 155), que ha obtenido unas proporciones muy similares a las expuestas en este trabajo. Éste es bastante ancho y divergente (ver tabla 6 y lám.15). Los procesos crurales son muy altos y ligeramente convergentes en su extremo distal, aproximadamente situados a 1/3 de la longitud total del braquidio. La banda transversal es subrectangular o muy ligeramente arqueada, alta y relativamente ancha. Las puntas son acanaladas abiertas, bastante divergentes, de longitud y anchura medias.

Ejemplar	l/L	a/A	a/l	m/l	f/l	h/l	g
FZ.122.54	0,50	0,36	0,94	0,37	0,42	0,42	48°
FZ.122.40	0,42	0,34	0,90	0,39	0,33	0,35	47°
OB.5.35	0,43	0,4	1	0,36	0,41	0,39	52°

TABLA 6.- Proporciones del braquidio en S. pisolithica. Leyenda como en la Tabla 4.

c) Variabilidad: Como ya se ha dicho, los ejemplares de S. pisolithica estudiados se han recogido con frecuencia agrupa

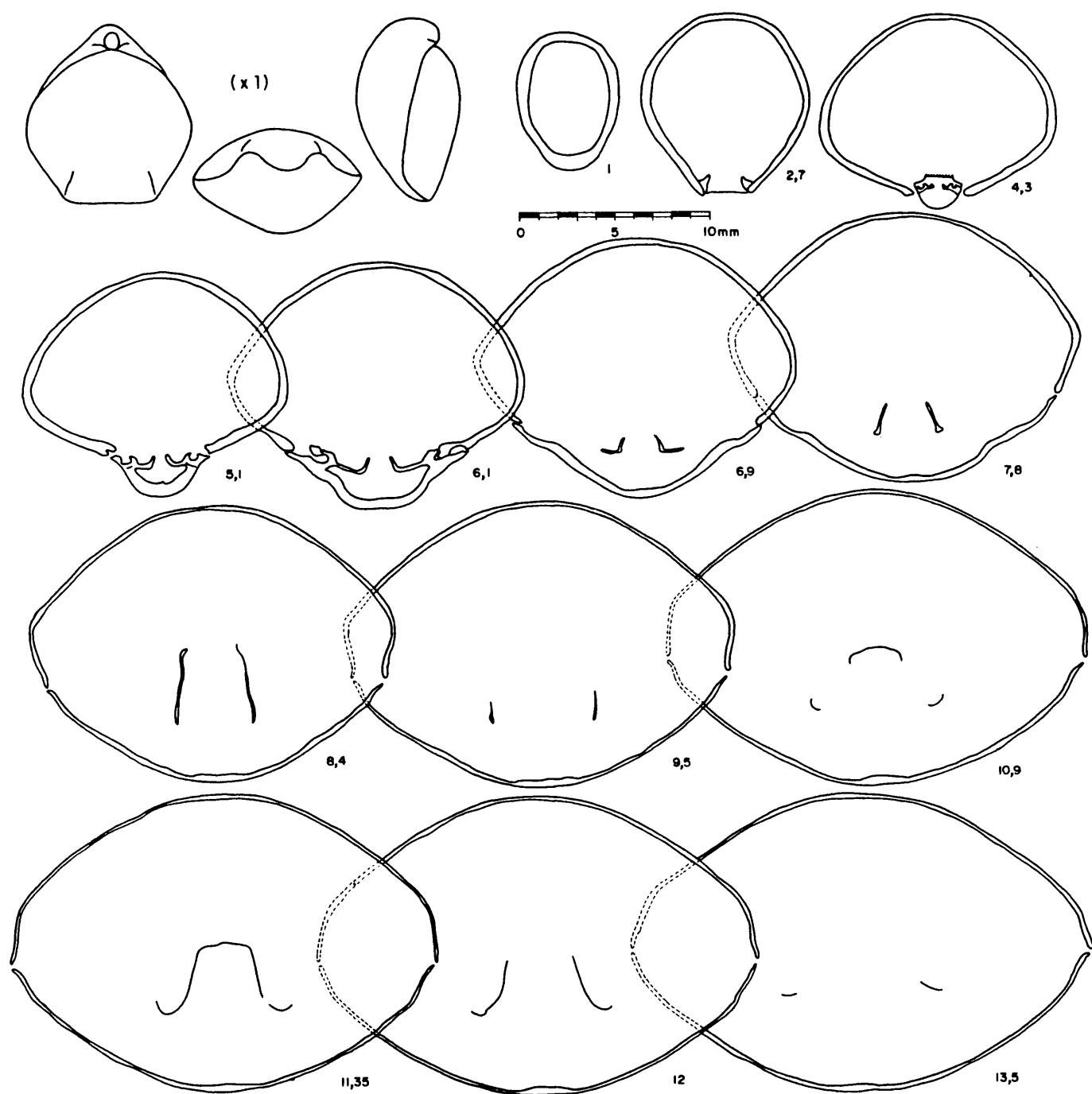


Fig. 68.- *S. pisolithica*. Secciones seriadas del ejemplar FZ.122.54. El brachidio reconstruido de este ejemplar se representa en la Lámina 15, Fig. 7.

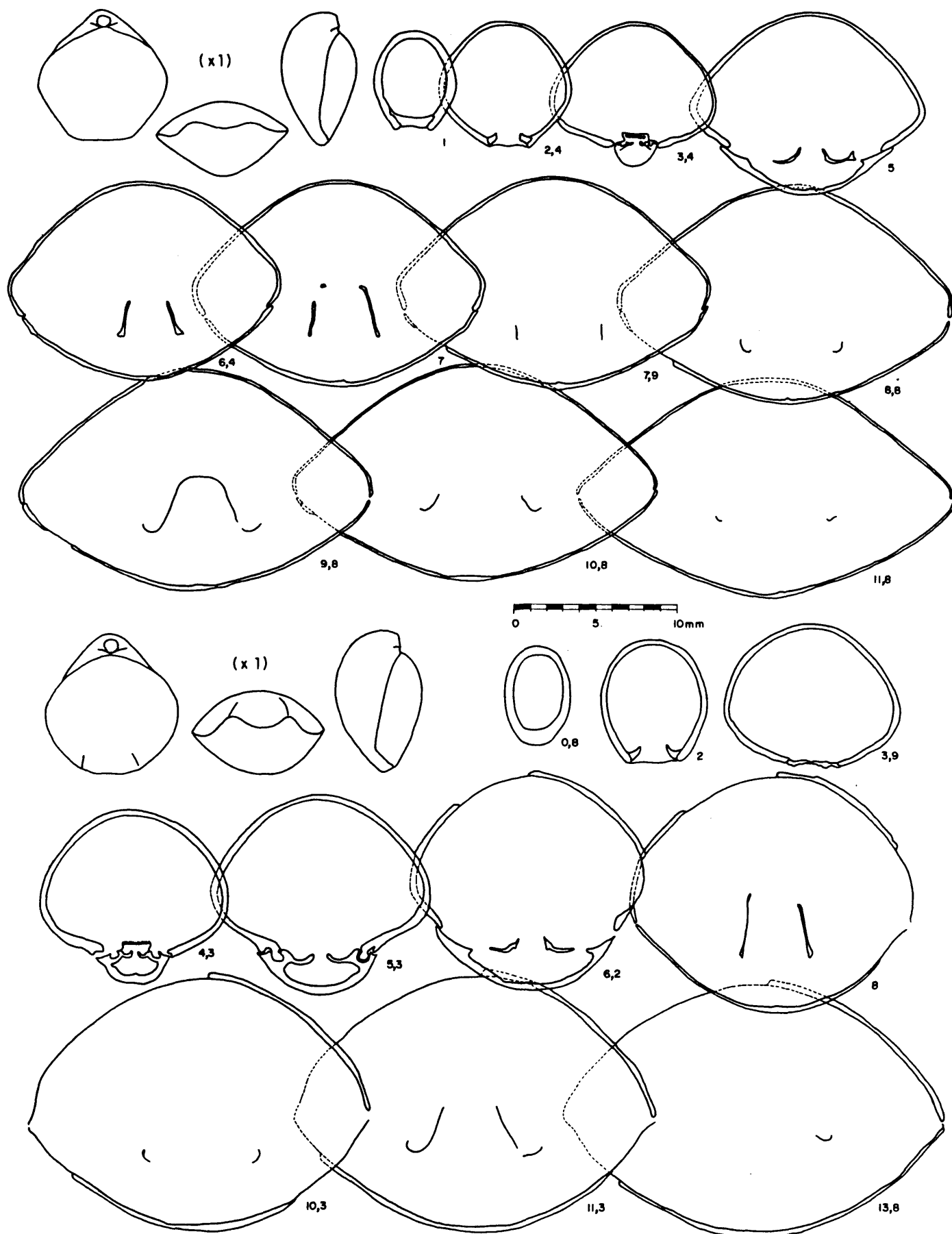


Fig. 69.- *S. pisolithica*. Secciones seriadas de los ejemplares FZ.122.40 (arriba) y OB.5.35 (abajo). Los braquidios reconstruidos de estos ejemplares se representan en la Lámina 15, Figs. 8 y 6 respectivamente.

dos en "nidos", lo que ha permitido estudiar algunos "paleodemes" de esta especie muy aproximados a lo que debieron ser poblaciones reales de vida de estos organismos. Los mejores ejemplos de estas agrupaciones en nido son los representados en las figuras 64 a 66, denominados FZ.122, RE.M y RE.N. Estos dos últimos ocupaban un volumen de roca equivalente a un puño, aproximadamente, mientras que la muestra de Fuentelsaz, más numerosa, se recojó en el volumen aproximado de un ladrillo corriente. En los 3 casos las nubes de puntos de las relaciones A/L y E/L son estrechas y alargadas, indicando una gran homogeneidad en el crecimiento y la presencia de diferentes estados de desarrollo. Las poblaciones recogidas en las capas HT.43 y OB.5 no son tan homogéneas, pese a corresponder a volúmenes de roca también bastante reducidos.

Si se comparan los contornos de las nubes de puntos de las diferentes poblaciones estudiadas (Fig. 67), se observa como la homogeneidad interna a que se ha hecho referencia supone unas diferencias entre las poblaciones mayores (para la relación A/L sobre todo) que las observadas en S. stephanoides, aunque los márgenes totales de variación son muy parecidos.

Así, los individuos de FZ.122 y RE.N tienden a ser más redondeados, superando en varios casos el valor de $A/L = 1$, mientras que los de RE.M, OB.5 y, sobre todo, HT.43, tienden a ser más alargados. No se observan, sin embargo, ni en las poblaciones representadas ni en el conjunto de los ejemplares estudiados, tendencias con respecto a la relación A/L en función de la edad, como ocurría en S. stephanoides con la relación E/L. El hecho, además, de que las dos poblaciones RE.M y RE.N (que parecen mostrar una tendencia algo diferente respecto a esta relación) provengan de un mismo tramo, litológicamente homogéneo, y tengan una edad similar, hace pensar que las variaciones observadas son tal vez aleatorias y vienen dadas, precisamente, por el carácter bastante homogéneo (de grupos casi "familiares", se podría decir) de estos lotes.

Por lo que se refiere a la relación E/L, las diferencias entre las diferentes poblaciones no parecen muy importantes en S. pisolithica. Las de FZ.122, HT.43 y OB.5 presentan aproxima-

damente los mismos márgenes de variabilidad, mientras que las de RE.M. y RE.N los presentan algo más estrechos, tal vez por el mismo motivo de homogeneidad interna a que se ha hecho mención anteriormente.

Un factor importante de variabilidad observado en las poblaciones estudiadas es la posición relativa de la anchura máxima de la concha. El índice L'/L (siendo L' la distancia desde el ápice hasta el punto de máxima anchura de la concha), ha dado valores en los ejemplares adultos estudiados que van desde 0,39 hasta 0,66, con un valor medio de 0,57. Esto significa la existencia de morfologías ovaladas, o en forma de "gota", y de morfologías pentagonales angulosas. En la lámina 8 se han representado varios ejemplares correspondientes a estos extremos morfológicos, que también pueden observarse en los dibujos de las poblaciones.

Otro factor variable en S. pisolithica, aunque en menor medida que lo es en S. stephanoides, es el plegamiento de la concha. Este es, en general, suave y afecta solamente a la parte anterior de la concha; pero se han observado también ejemplares en que este plegamiento es más fuerte, normalmente coincidiendo con una talla no muy grande. En la lámina 8 se figuran algunos de estos ejemplares. Si excluimos las formas de tránsito desde S. stephanoides que aparecen en el techo de la Z. Aalensis, el plegamiento de S. pisolithica es bastante característico por la forma redondeada de los pliegues dorsales y el surco medio relativamente profundo. Ambas propiedades se pueden aplicar a prácticamente todos los ejemplares estudiados de la Zona Opalinum.

En cuanto a los caracteres internos, éstos aparecen bastante constantes en los ejemplares seccionados, con una morfología bastante próxima de la de las otras especies de Stroudithyris estudiadas. Llama la atención, únicamente, la mayor divergencia de las puntas del braquidio (tal vez en relación con la anchura relativa mayor de esta especie), y la gran altura de los procesos crurales. Esta última característica (común a los 3 braquidios reconstruidos) separa claramente el braquidio de S. pisolithica de todos los demás estudiados en este trabajo, y tal vez constituya un buen criterio de discriminación taxonómica.

Discusión:

Stroudithyris pisolithica es una especie poco citada como tal. Sin embargo, se han incluido en la sinonimia varias citas de otras especies que se corresponden con los ejemplares estudiados en este trabajo. Varias de estas citas se refieren a S. infraoolithica (DESL.); que, por su proximidad morfológica y estratigráfica, debe haberse confundido bastantes veces con S. pisolithica. El mismo BUCKMAN (1886, p. 41), hace notar que la especie más próxima es "I." infraoolithica, junto con "I." euides BUCK. y "I." stephani DAV. Los criterios que este autor expone para la separación de las dos especies son la longitud casi igual de las valvas en infraoolithica, su nates oblicuamente truncado, no incurvado, y sus aristas laterales más largas. Estos criterios son válidos para los tipos de ambas especies, y pueden aplicarse a los ejemplares de la Cordillera Ibérica, si bien los ejemplares sueltos comparados uno a uno son a veces indistinguibles. Esta similitud llevó también a atribuir a la especie de DESLONG CHAMPS varios ejemplares de pisolithica a ALMERAS y PEYBERNES (1979, p. 92), aunque en una nota a pie de página incluida durante la impresión se rectificaba esa determinación.

También se ha incluido en la sinonimia alguna cita de "I." eudesi OPPEL, especie morfológicamente próxima de los ejemplares más globosos de S. pisolithica, de la que se puede distinguir por criterios de plegamiento y gibosidad del umbo dorsal, como se verá más adelante.

La variabilidad observada en los ejemplares estudiados se ajusta perfectamente a las figuraciones conocidas de ejemplares de S. pisolithica procedentes de la localidad tipo o sus alrededores, que serían, aparte de la descripción original, MUIR-WOOD (1965, fig. 652, 1) y COOPER (1983, L. 43, fig. 13-21). Teniendo en cuenta estas figuraciones y los ejemplares descritos en este trabajo, S. pisolithica se caracterizaría por el contorno redondeado a subpentagonal, el nates bastante ancho y corto y la sulcificación redondeada de la comisura frontal, con el surco dorsal relativamente profundo. Estos caracteres sirven para distinguir esta especie de las demás del género Stroudithyris (S. infraoolithica y S. stephanoides) y de otras como Ferrythyris? eudesi

(OPPEL). No obstante, como ya se ha dicho en la discusión de S. stephanoides, las 3 especies de Stroudithyris representan probablemente una "cronoespecie", con formas de paso entre ellas (transients), difícilmente asimilables a una u otra.

Euidothyris extensa BUCKMAN (1918, p. 101, L. 20, fig. 30, 31; = I. euides BUCKMAN, 1886) se distingue de pisolithica, según BUCKMAN (1886, p. 41) por su nates "pinzado" lateralmente, aristas laterales prominentes y quilla ventral conspicua. Sin embargo, el holotipo de la especie (figurado por BUCKMAN, 1918 y refigurado en MUIR-WOOD, 1965, fig. 640, 1) aunque de talla algo mayor, no es muy diferente de algunos ejemplares de S. pisolithica de la Cordillera Ibérica. Lo mismo podría decirse del ejemplar figurado por UPTON (1899, L. 3, fig. 8-10) como Terebratula euides BUCK.; y, sobre todo, de la figura de Euidothyris euides BUCK. de COOPER (1983, L. 40, fig. 19-24). Este último ejemplar es indistinguible de algunos de los ejemplares estudiados en este trabajo, como el figurado en la lámina 8, fig. 6. El braquidio excavado del ejemplar de COOPER (op. cit.), representado en su lám. 40, fig. 22-24, es también asimilable a los descritos en el presente trabajo; sobre todo al representado en la lámina 15, fig. 6, correspondiente a un ejemplar cuya morfología externa es, además, próxima a la del citado ejemplar de COOPER.

Por otra parte, ALMERAS y PEYBERNES, (1979, p. 75, L. 5, fig. 1-5) describen varios ejemplares de esta especie procedentes de Les Corbières, de morfología característica, muy redondeada, pero que no presentan, en opinión de estos autores, las características citadas por BUCKMAN como diferenciadoras de S. pisolithica.

Teniendo en cuenta la edad de todos estos ejemplares, la misma que el tipo de S. pisolithica, y la variabilidad observada en los ejemplares de esta última especie en la Cordillera Ibérica, es posible que ambas especies sean sinónimas.

En esta misma variabilidad podría entrar también "Terebratula" whaddonensis BUCKMAN (1910, p. 101, L. 12, fig. 15-16) de la Z. Opalinum de Dorset y Somerset, que COOPER (1983, p. 145) toma como especie tipo de su nuevo género Saucrobrochus, aún reconociendo su gran parecido con S. pisolithica.

Distribución:

Teniendo en cuenta la sinonimia expuesta, Stroudithyris pisolithica está presente en la Zona Murchisonae, y probablemente la Zona Opalinum, de Inglaterra, Francia, Austria (Alpes de Vils) y el Norte de Africa (Marruecos). En la Cordillera Ibérica se ha recogido desde el techo de la Z. Aalensis (Subzona Buckmani y tal vez Aalensis) hasta el techo de la Zona Opalinum.

Género LOBOIDOTHYRIS Buckman, 1918

Especie tipo: L. latovalis BUCKMAN (1918)

Diagnosis: (de ALMERAS, 1971, p. 185)

Talla mediana a grande; forma circular, plano-convexa a biconvexa. Valvas desigualmente abombadas ($ED/E = 0,40$). Nates masivo, ligera a fuertemente incurvado, provisto de aristas laterales generalmente fuertes y largas. Sinfitio no visible. Gran foramen circular, comúnmente labiado o atrito, permesotírido. Comisuras laterales subverticales, dirigiéndose apenas hacia la valva dorsal en la región frontal. Comisura frontal plana, tardía y ligeramente uniplegada a sulciplegada en los individuos de mayor edad. Impresiones musculares anchas, ligeramente divergentes.

Collar peduncular corto. Placas deltidiales gruesas, soldadas entre sí. No hay cavidad umbonal. Proceso cardinal largo, bajo y lobulado. Placas cardinales en forma de bastón, después de U muy recta, no carenadas, bien distinguibles de los rebordes internos de las fosetas. Los dientes tienen el aspecto de lengüetas rectangulares alargadas. Fosetas dentales muy profundas. Dentículos presentes. Existencia de un euseptoidio poco elevado y corto. Banda transversal convexa ventralmente. Longitud del braquidio = 0,4.

Discusión:

Loboidothyris fue definido por BUCKMAN (1918, p. 112), agrupando en él varias especies de gran talla y nates incurvado, como L. perovalis (SOWERBY), L. kleini (LAMARCK) o L. ampla (J. BUCKMAN). MUIR-WOOD (1965, p. 784) acepta esta agrupación, proporcionando una nueva descripción que incluye los caracteres internos. ALMERAS (1971, p. 185), usando esta información y secciones de L. ingens (ROLLIER), propone una nueva definición, que incluiría en Loboidothyris, como subgénero, Charltonithyris BUCKMAN (1918) y Gigantothyris SEIFERT (1963), y separa "I." perovalis en su nuevo género Dundrythyris, como especie tipo.

Sin embargo, COOPER (1983, p. 99) afirma que las secciones y el dibujo de un braquidio de "I." perovalis que proporciona MUIR-WOOD (op. cit.), no corresponden en realidad a esta especie, sino a otra del género Morrisithyris ALMERAS.

Teniendo esto en cuenta, así como el hecho de que L. latovalis BUCK. es probablemente un sinónimo de "I." perovalis SOW., como han hecho notar varios autores (por ej. ROUSSELLE, 1965, p. 82), COOPER (op. cit.) excava un ejemplar de esta última especie para caracterizar el género, y discute la inclusión en él de los subgéneros de ALMERAS (op. cit.) y la validez de Dundrythyris (ver, al respecto COOPER, 1983, p. 99-102).

Para el presente autor, la agrupación en Loboidothyris de una serie de especies nominales, de morfología muy característica, parece aceptable. Estas especies sería: L. perovalis (SOWERBY, 1825), L. ingens (ROLLIER, 1918), L. kleini (LAMARCK, 1819), L. latovalis BUCKMAN (1918), L. subingens (ROLLIER, 1918) y L. hypocistis ALMERAS y MOULAN (1985). Todas estas especies nominales son de edad Aalenense, y es probable que representen sólo 2 ó 3 especies reales.

Por lo que se refiere a la estructura interna, descripciones válidas serían, siguiendo a COOPER (op. cit.), las de ALMERAS (1971) de L. ingens; y las del mismo COOPER de L. perovalis. A éstas hay que añadir las secciones de L. hypocistis de ALMERAS y MOULAN (1985) y las de L. comasae n. sp. de este trabajo, que presentan algunas diferencias con la descripción de COOPER (op. cit.) y cierto parecido con las de MUIR-WOOD (1965) rechazadas por éste.

No obstante, se acepta la definición de Loboidothyris de ALMERAS (1971) y COOPER (1983); haciendo constar que un estudio más profundo de las características internas es necesario.

Distribución:

Siguiendo a ALMERAS (1971) y COOPER (1983), que excluyen del género las especies definidas por MAKRIDIN (1964) y PROSO-ROVSKAYA (1968), Loboidothyris tendría una distribución que comprende desde el techo del Toarciense (Z. Aalensis) hasta el Bajociense inferior, en Inglaterra, Francia, Alemania, la Cordillera Ibérica y, con dudas, el Norte de Africa (Marruecos).

Loboidothyris comasae n. sp.

pars 1975 - Epithyris submaxillata (DAV.) - GOY y ROBLES, p. 248.
1984 - Loboidothyris n. sp. - GARCIA-JORAL y GOY, fig. 2.

Tipos:

Se designa como Holotipo el ejemplar siglado BU.41.114, procedente de la Zona Aalensis (Subzona Aalensis) de la sección de Bueña (Teruel), figurado en la lámina 9 , fig. 1 , y en la fig. 70. Se describen asimismo 3 paratipos seccionados, de siglas VC.30.1, BU.41.77 y MO.11.6. Estos paratipos han sido figurados en la lámina 9 , figs. 2 a 4 , y proceden de las secciones de Villar de Cobeta, Bueña y Motos. Todos estos ejemplares, o sus "peels" se hallan depositados en las colecciones del Departamento de Paleontología, U.C.M.

Diagnosís:

Terebratúlidos de talla grande (hasta 60 mm. de longitud o más), de contorno pentagonal redondeado más largo que ancho y perfil biconvexo. Nates estrecho e incurvado, con aristas laterales largas y redondeadas. Comisura frontal uniplegada rectangular a ligeramente sulciplegada.

Cavidad umbonal dorsal que puede estar dividida en 3. Placas cardinales subhorizontales mal diferenciadas de los bordes internos de las fosetas. Bases crurales ligeramente care

nadas. Braquidio ancho, con la banda transversal rectangular y los procesos crurales oblicuos.

Origen del nombre:

Esta especie está dedicada a la Dra. M^{re} José Comas Rengi fo, del Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid, autora de notables trabajos sobre braquiópodos jurásicos de la Cordillera Ibérica.

Descripción:

Se han identificado 148 ejemplares como pertenecientes a esta especie, procedentes de las secciones de Bueña (93), Motos (25), Villar de Cobeta (19), Buenafuente del Sistol (6), Renales (2), Obón (1), Pozuel (1) y Taravilla (1). En la Fig. 70 se representan los diagramas de dispersión de A/L y E/L para los ejemplares mensurables de esta especie (71), con una muestra de la variabilidad observada en la capa BU.41, donde se ha recogido la mayor cantidad de especímenes (63, de los cuales se han medido 33). Para el estudio de la estructura interna se han seccionado 3 paratipos (Figs. 71 a 73). Los braquidios reconstruidos de estos ejemplares se han representado en la lámina 16.

a) Caracteres externos: Conchas de talla bastante grande (hasta 60 mm. de longitud o más). El contorno es pentagonal más o menos alargado, con la anchura máxima situada normalmente en la parte anterior de la concha y la parte posterior acuminada, de forma que es frecuente una morfología subtriangular, semejante a la de Plesiothyris verneuili (DESL.) del Domeriense de la Cordillera Ibérica. Perfil biconvexo, con semejante grado de curvatura en las dos valvas, o algo más plana la dorsal. Espesor relativo no muy alto (valor medio en los ejemplares examinados de E/L = 0,54 con valores extremos de 0,62 y 0,46). El ángulo de unión de las valvas en los laterales se sitúa alrededor de los 90° normalmente, aunque también puede ser bastante mayor.

Las comisuras laterales son rectas o muy ligeramente curvadas en la parte posterior y media, y sólo en la región frontal se inflexionan hacia la valva dorsal, para dar una comisura frontal uniplegada inicialmente que puede llegar a ser más o me

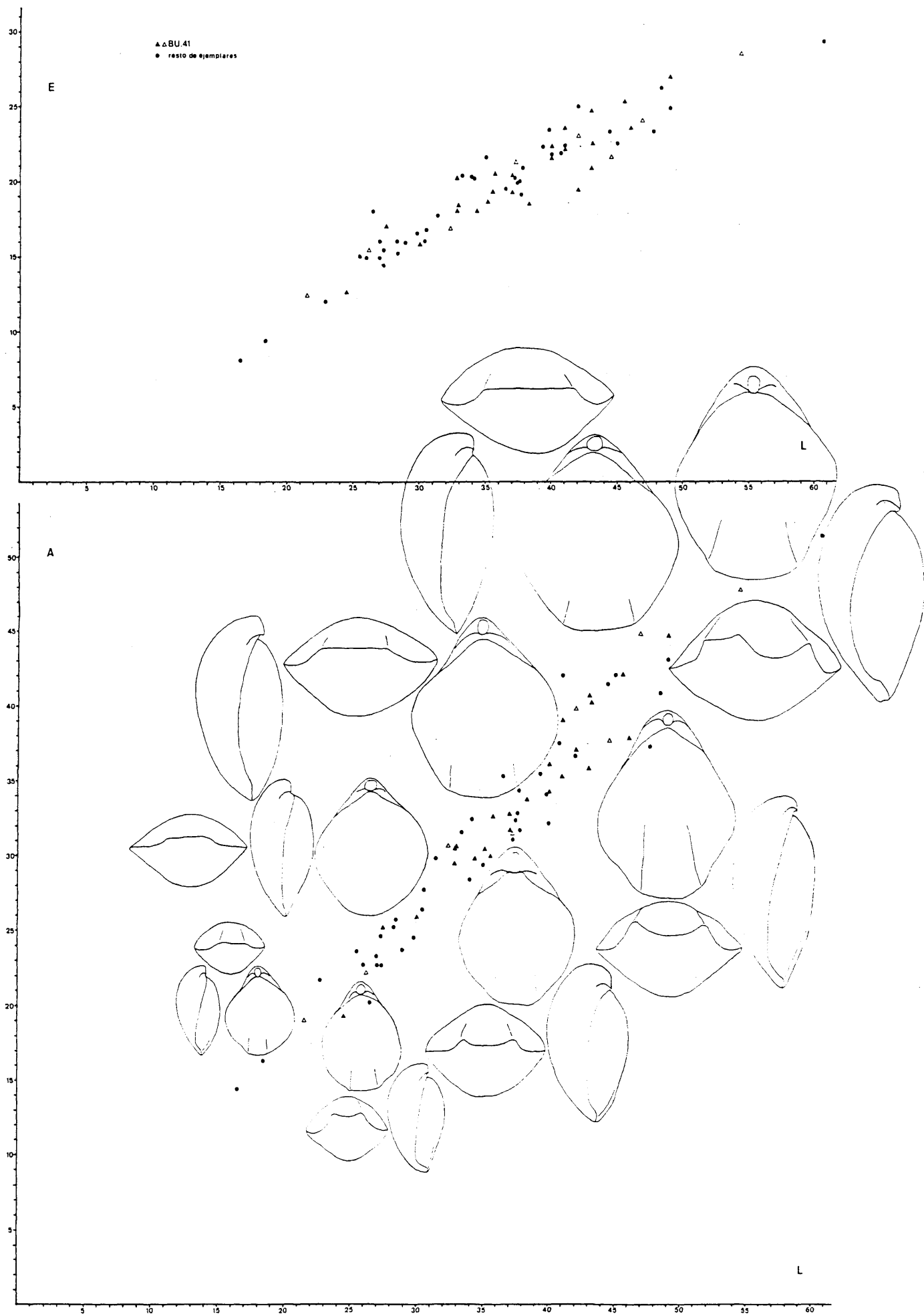


Fig. 70.- *Lobidothyris comasae* n. sp. Diagramas de dispersión del espesor respecto a la longitud y la anchura respecto a la longitud en los ejemplares estudiados, con representación de algunos ejemplares procedentes de la capa BU.41. Dibujos (x1).

nos fuertemente sulciplegada. El plegamiento afecta normalmente al tercio anterior de la concha en los adultos, más apreciable en la valva dorsal que en la ventral, con los pliegues dorsales aproximados y muy marcados (los bordes externos de estos pliegues llegan a formar un ángulo recto en algunos casos), y el surco medio muy poco profundo. En algunos ejemplares, entre los que se encuentra el holotipo, la sulcificación se profundiza por "división" de este surco medio en dos mitades asimétricas (en la lámina 10, fig. 1 se proporciona otro ejemplo de esta asimetría, relativamente frecuente).

El nates es estrecho y bastante fuerte, normalmente incurvado hasta tocar el umbo dorsal. Foramen circular, de tamaño grande, labiado, permesotírido, con aristas laterales redondeadas muy marcadas y largas que demarcan un área falsa bastante extensa. Placas deltidiales ocultas por la curvatura del nates.

b) Caracteres internos: No se han observado engrosamientos umbonales. El collar peduncular sólo es visible en uno de los ejemplares (Fig. 73) y parece ser bastante corto. Sinfitio estrecho y fino.

El proceso cardinal es bajo (algo más levantado en la parte anterior, según se observa en la figura 71), plano y multidentado, semejante a los descritos para las especies de Stroudithyris. Existe normalmente una cavidad umbonal, dividida en tres en la parte posterior por acción de las bases crurales carenadas, que se unen a las crestas intramusculares de la pared de la valva (cf. lámina 14, figs. 4 y 5).

Placas cardinales horizontales desde la parte posterior, ligeramente inclinadas en su extremidad distal, muy poco diferenciadas de los bordes internos de las fosetas. Las bases crurales se sitúan en el extremo interno de las placas cardinales, extendidas tanto hacia la parte dorsal como hacia la ventral, lo que da a las placas cardinales un aspecto ligeramente carenado posteriormente y en forma de V en la parte anterior.

Dientes masivos, con dentículos bien desarrollados. Euseptoidio claramente apreciable y no muy largo.

El braquidio es de longitud y anchura intermedias (ver tabla 7 y lámina 16). Los procesos crurales son altos y anchos, in

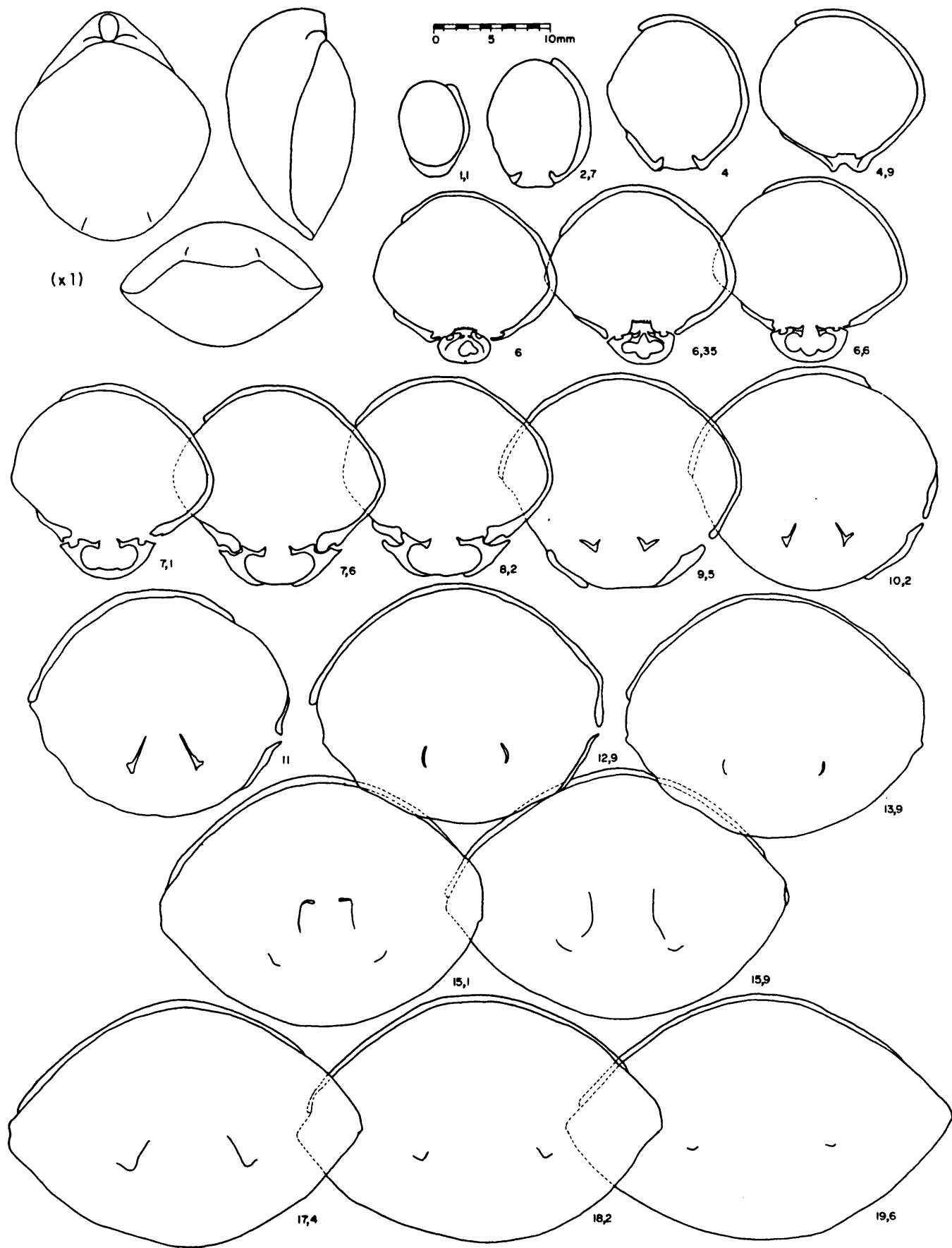


Fig. 71.- L. comasae. Secciones seriadas del paratipo BU.41.77. El braquidio reconstruido de este ejemplar se representa en la Lámina 16, Fig. 1.

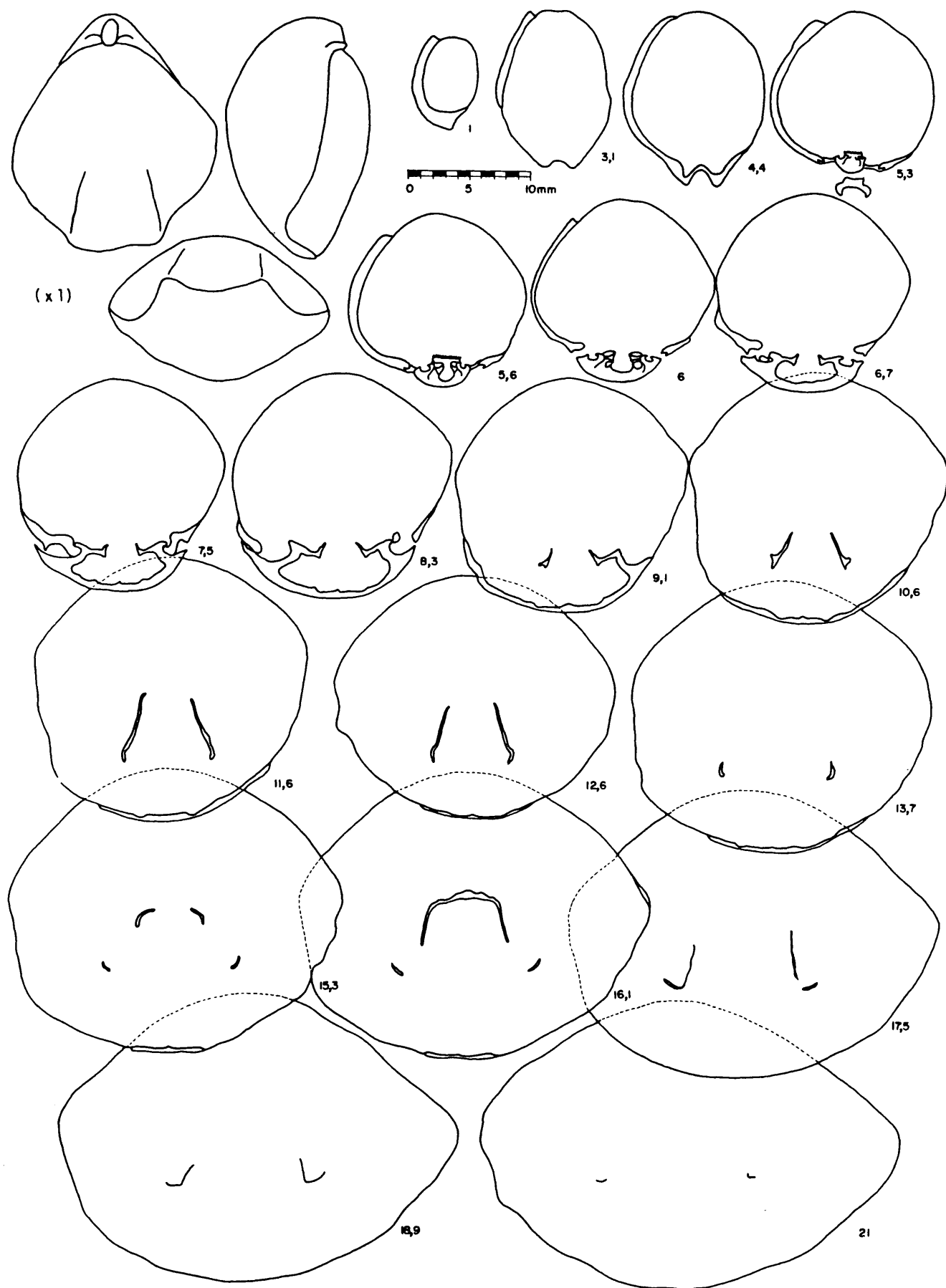


Fig. 72.- L. comasae. Secciones seriadas del paratipo MD.11.6. El braquidio reconstruido de este ejemplar se representa en la Lámina 16, Fig. 3.

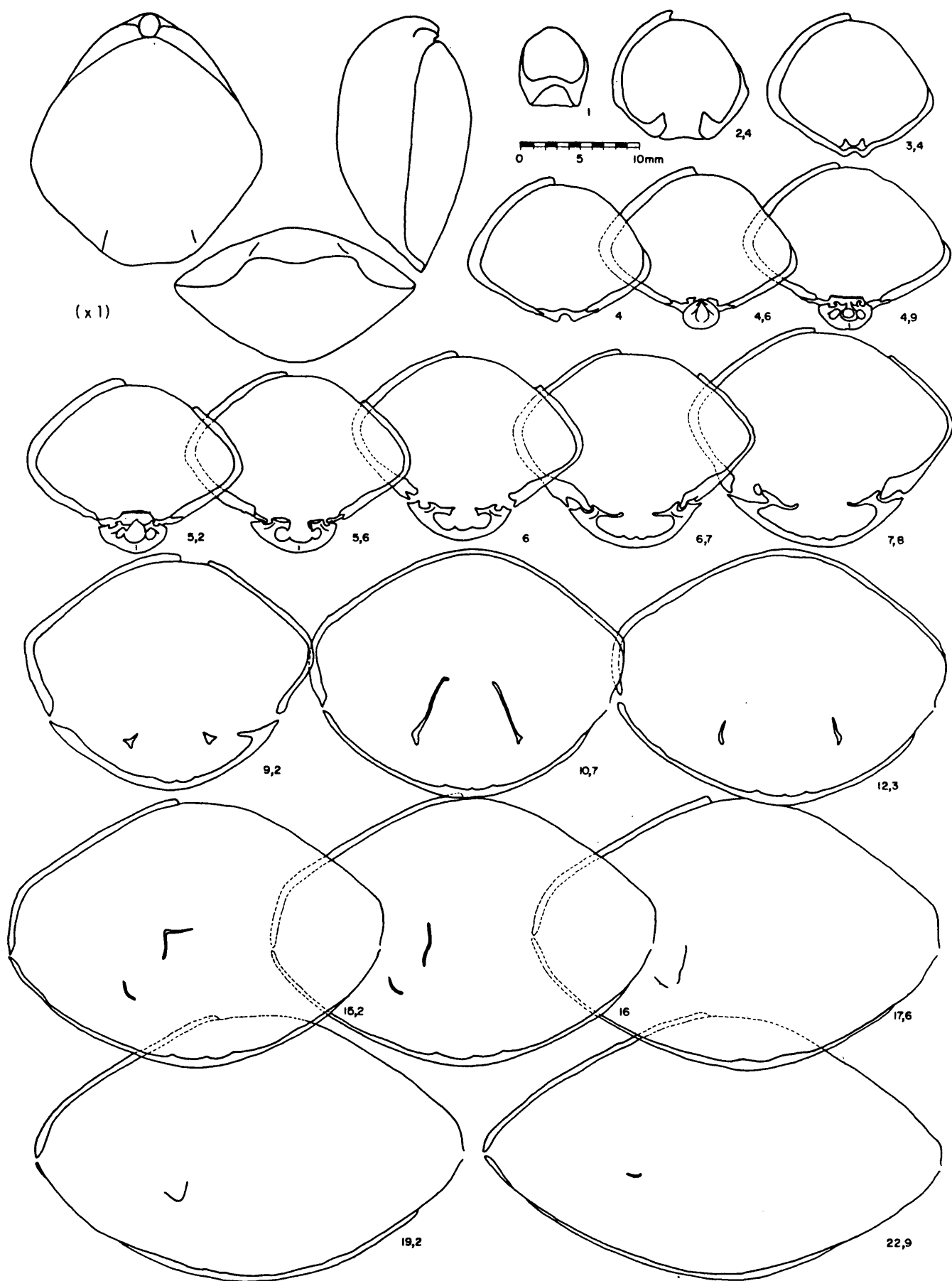


Fig. 73.- *L. comasae*. Secciones seriadas del paratipo VC.30.1. El braquidio reconstruido de este ejemplar se representa en la Lámina 16, Fig. 2.

clinados unos 20° con respecto al plano de simetría de la concha, situados a 1/3 o algo más de la longitud total del braquidio.

Ejemplar	l/L	a/A	a/l	m/l	f/l	h/l	g
BU.41.77	0,40	0,39	0,96	0,36	0,39	--*	50°
MO.11.6	0,45	0,38	0,83	0,43	0,44	0,33	44°
VC.30.1	0,45	0,39	0,85	0,31	0,48	0,32	41°

TABLA 7.- Proporciones del braquidio en L. comasae n. sp.

Leyenda como en la Tabla 4.

*No se ha podido medir con fiabilidad.

La banda transversal es netamente rectangular y bastante alta, con una muesca también rectangular en su parte posterior. Las puntas son relativamente largas, en forma de V y no muy divergentes.

c) Variabilidad: Como en la mayoría de las especies de Terebratulidos estudiadas, la variabilidad observada en Lobolithyris comasae se refiere fundamentalmente al contorno de la concha, el plegamiento y, en menor medida, al espesor relativo y la forma del braquidio; mientras que los caracteres del nates, por ejemplo, son bastante constantes.

Como puede apreciarse en la figura 70, la relación A/L no es muy variable entre los ejemplares estudiados, o al menos éstos se agrupan en una nube de puntos algo más estrecha de lo observado en Stroudithyris stephanoides o S. pisolithica. Sin embargo, al igual que en esas especies, la posición de la anchura máxima con respecto a la longitud total de la concha es variable. Así, pueden observarse morfologías desde claramente pentagonales, con la anchura máxima situada en la mitad de la longitud de la concha o posterior a ella incluso, hasta otras en forma de "gota", con la anchura máxima próxima al borde frontal.

En la lámina 10 se han representado varios ejemplares correspondientes a estos extremos morfológicos, así como en los dibujos de la figura 70. También se ha observado un ejemplar, pro

cedente de la colección GOY, de anchura relativa más alta ($A/L = 1,02$) que recuerda en su morfología a Epithyris submaxillata (DAVIDSON, 1851, L. 9, fig. 10-12) especie con la que fue identificado por GOY y ROBLES (1975).

El espesor relativo es variable entre un margen no muy amplio (los valores extremos de E/L obtenidos son de 0,46 y 0,62), estando acompañada normalmente la forma aplanada por un contorno más transversal y pentagonal y un plegamiento más débil, dando morfologías como la del ejemplar seccionado VC.30.1 (Fig. 73) o el ejemplar BU.41.43, representado en la lámina 10, fig. 2.

Por lo que se refiere al plegamiento, este es normalmente muy suave, como ya se dijo en la descripción, pero también presenta una interesante variabilidad, en relación con el resto de la morfología de la concha. En las formas de menor talla, que se pueden considerar juveniles, consiste en una uniplicación bastante plana (cf. Lám. 10, figs. 3-4) que, a partir de una longitud de 30-35 mm, se transforma en sulcificación por el hundimiento (siempre poco profundo) de un surco medio dorsal. No obstante, en algunos ejemplares, como las formas aplanadas mencionadas anteriormente, la uniplicación plana se mantiene hasta tallas de 50 mm. En otros ejemplares, por el contrario, que se corresponden con las morfologías más "losángicas", o en forma de pera, los pliegues dorsales están más aproximados desde estadios juveniles (cf. Lám. 10, figs. 5-6) y la sulcificación subsiguiente es más pronunciada en tallas menores. Por último, en algunos ejemplares de talla muy grande (cf. Lám. 10, fig. 1) la sulcificación se profundiza como ya se dijo en la descripción, por separación de dos mitades asimétricas en el surco dorsal. Todas estas variantes están reflejadas en el gráfico de la Fig. 70.

En cuanto a los caracteres internos, estos son bastante constantes para las diferentes morfologías externas (Figs. 71 a 73). No obstante, se ha observado una cierta variabilidad en la posición de los procesos crurales respecto a la longitud total del braquidio, más adelantado en MO.11.6; y en la longitud de las puntas, algo mayor en VC.30.1. Una vez más hay que hacer constar que las reconstrucciones efectuadas no son totalmente objetivas, y pueden estar deformadas por problemas de orientación como los señalados por SINGEISEN-SCHNEIDER (1976).

Discusión:

Loboidothyris comasae n. sp. presenta una variabilidad semejante a las morfologías llamadas por DROT (in FRENEIX et al., 1956) L. perovalis (SOW.), morfotipos ampla J. BUCKMAN, blanchardi nov., ingens ROLLIER, kleini LAMARCK y latovalis BUCKMAN, del Aalenense superior de La Sarthe (Francia). Estas mismas formas ya fueron figuradas por DE LA BOUILLERIE (1920) como I. perovalis SOW. y var. kleini LAMARCK (Lám. 3, fig. 27-29 y Lám. 4, fig. 1-2), y parecen ser las mismas que ROCHE (1939) considera I. (Loboidothyris) ingens, I. (L.) ampla y I. (L.) inaequalis n. sp. en el Mâconnais.

Todas estas formas provienen del Aalenense superior (Zonas Concavum y, tal vez, Murchisonae) y se diferencian externamente de L. comasae n. sp. por una talla aún mayor y un plegamiento, episurcado en muchos ejemplares, que puede ser bastante más acusado, con el surco dorsal más profundo. Los tipos de L. ampla (J. BUCKMAN in DAVIDSON, 1877, L. 1, figs. 1, 2) son enormes de tamaño; mientras que las figuras que corresponden a la morfología de L. kleini que se han consultado están normalmente bastante fuertemente plegadas. Como ejemplos de esta variabilidad, aparte de los ya citados al comienzo de la discusión, es interesante señalar las figuras de I. perovalis y I. kleini que proporcionan DESLONGCHAMPS (1872, L. 51, fig. 3; L. 52, fig. 4-6; L. 53, fig. 1-4; L. 54, fig. 1-3; L. 55, fig. 1-2 y L. 56, fig. 1-2) y BAYLE (1878, L. 6, fig. 1-7), así como los comentarios de DAVIDSON (1877, p. 74-75) sobre la continuidad morfológica entre estas formas. Parece acertado considerar, siguiendo estos comentarios y la interpretación de DROT (op. cit.), entre otros, que se trata de una única especie polimorfa, que habría de llamarse L. kleini (LAMARCK, 1819).

Por lo que se refiere a la estructura interna de esta especie, la única descripción que se conoce es la de ALMERAS (1971, L. 16 A-E) que secciona un ejemplar de Loboidothyris ingens (ROLLIER). Este ejemplar presenta unas placas cardinales diferentes a las observadas en L. comasae, claramente distinguibles de los rebordes internos de las fosetas y con las bases crurales más altas y dispuestas en su parte ventral. No presenta tampoco este

ejemplar cavidad umbonal y la forma de la banda transversal es algo diferente.

Todas estas características nos hacen pensar que se trata de 2 especies diferentes, aunque morfológicamente próximas y muy probablemente emparentadas filogenéticamente. El enlace entre ambas vendría dado por formas como L. clemishawi (ROLLIER, 1918, p. 212, sobre una figura de DAVIDSON, 1884, L. 20, fig. 16) de la Zona Mruchisonae de Inglaterra; y L. subingens (ROLLIER, 1918, p. 232 sobre una figura de DESLONGCHAMPS, 1872, L. 54, fig. 2) y L. hypocistis ALMERAS y MOULAN (1985), de la Zona Opalinum. Esta última especie presenta unas estructuras internas muy próximas a las observadas en L. comasae n. sp., que hacen pensar en su posible identidad específica. Sin embargo, aparte de la diferencia de edad, L. hypocistis presenta un plegamiento algo diferente (episurcado según ALMERAS y MOULAN, más próximo al de L. kleini) y algunas características internas (como la mayor distinción de las placas cardinales de los rebordes internos de las fosetas, o la menor longitud del braquidio) que la separan de L. comasae. Al igual que con el género Stroudithyris tal vez sea posible distinguir en este caso un paso gradual, en el sentido de la "cronoespecie" de TINTANT (1972), entre las diferentes especies de Loboidothyris del borde occidental del Tethys. Las características de alguna manera intermedias de L. hypocistis, entre L. comasae y L. kleini, y su escalonamiento estratigráfico y geográfico (Sur-Norte) favorecen esta posibilidad.

Por otro lado, las características internas observadas, tanto en L. comasae n. sp. como en L. hypocistis ALM. y MOUL., recuerdan en cierta medida a las del género Epithyris PHILLIPS (1841), tal y como éste ha sido revisado por ROLLET (1969) y COOPER (1983). El único carácter realmente distintivo son las bases crurales fuertemente carenadas de E. maxillata (SOW. in MUIRWOOD, 1965, fig. 641, 2) y E. oxonica ARKELL (in ROLLET, 1969, Lám. 1). Por su parte los braquidios de E. submaxillata (DAVIDSON), E. oxonica ARKELL y E. maxillata (SOW.) descritos por COOPER (1983, p. 76, L. 39, fig. 22-28; L. 41, fig. 11-14; L. 42, fig. 1-17 y L. 73, fig. 5-6, 21-22) presentan una anchura y una morfología general muy parecida a los braquidios reconstruidos de L. comasae n. sp. figurados en la lámina 16. En cuanto a la

morfología externa, E. submaxillata (MORRIS in DAVIDSON, 1851, p. 51, L. 9, fig. 10-12), la especie más antigua del género, del Aalenense superior de Inglaterra y el Norte de Francia, presenta características semejantes a las de algunos morfotipos muy anchos y episurcados de L. kleini y L. comasae (como el figurado por DROT, 1956, L. 5, fig. 3). Las otras especies de Epithyris son algo diferentes y claramente separables de Loboidothyris por su contorno redondeado transversal, la valva dorsal más plana y, sobre todo el plegamiento "cuadruplicado" característico; pero E. submaxillata (el autor ha tenido ocasión de estudiar los tipos de DAVIDSON en el Museo Británico de Londres) presenta caracteres externos próximos a Loboidothyris.

Tal vez se pueda considerar a E. submaxillata como forma de paso entre Loboidothyris y Epithyris. El carácter "intermedio" de su morfología externa así lo sugiere, mientras que su estructura interna se puede relacionar tanto con los Epithyris del Bathoniense como con los primeros Loboidothyris (L. comasae y L. hypocistis). En cualquier caso, sería preciso estudiar la variabilidad de E. submaxillata y L. kleini en su área tipo (Suroeste de Inglaterra y Noroeste de Francia) para extraer conclusiones válidas al respecto.

La pertenencia de L. comasae al género Loboidothyris es bastante clara, a pesar de las características de la estructura interna mencionadas, por el gran parecido en cuanto a forma y variabilidad con L. kleini. L. latovalis BUCKMAN, la especie tipo del género, ha sido puesta en sinonimia de L. perovalis (SOW.) por varios autores, como ROUSSELLE (1965) y COOPER (1983). Sin embargo, el examen directo de los tipos de ambas especies nominales, depositados en el Museo Británico de Londres, permite, en opinión del autor, dudar de su coespecificidad. L. latovalis se corresponde casi con la morfología media dentro de la variabilidad de L. kleini (el tipo es parecido al tipo de L. ingens ROLLIER), mientras que el holotipo de L. perovalis (de edad confusa, pero probablemente más reciente) es de menor tamaño y plegamiento diferente (más ondulado, al estilo de S. pisolithica). Es muy posible que ambas especies estén emparentadas y pertenezcan al mismo género, pero el generotipo debe ser L. kleini (LAMARCK).

Por último, es interesante mencionar la posible relación de L. comasae n. sp. con Peristerothyris columbiniformis MANCENÍDO (1983, p. 349), del Pliensbachense del Oeste Argentino. Esta especie presenta una morfología externa e interna con muchos puntos en común con L. comasae (la forma, tamaño y curvatura del nates, el contorno, la forma del proceso cardinal y la cavidad umbonal, las placas cardinales y la inclinación de los procesos crurales). Si esta relación es cierta, vendría a apoyar la idea de una ruta de migración entre el oeste sudamericano y el Tethys occidental durante el Toarciense defendida por HALLAM (1983) a partir de la distribución de numerosas especies de bivalvos.

Distribución:

L. comasae n. sp. sólo se conoce en la Zona Aalensis (Subzonas Mactra y Aalensis, y con dudas en la Subzona Buckmani) del Sector Central de la Cordillera Ibérica.

Género FERRYTHYRIS Almeras, 1971

Especie tipo: F. ferryi (DESLONGCHAMPS, 1861)

Diagnosis: (de ALMERAS, 1971, p. 218)

Talla pequeña a media. Contorno triangular redondeado a pentagonal redondeado y alargado. Conchas más o menos globulosas. Nates masivo, erecto, tocando casi el umbo dorsal, truncado más o menos oblicuamente por un gran foramen circular, labiado, permesotírido a epitírido. Sinfitio no expuesto. Aristas laterales del nates cortas y redondeadas. Comisuras laterales muy oblicuas posteriormente, incurvándose después fuertemente aunque de forma regular hacia la valva dorsal en su mitad anterior. Comisura frontal paraplegada aguda sin estadio surcado anterior; a veces intraplicación simple o múltiple. Impresiones musculares dorsales alargadas, estrechas, más o menos divergentes.

Collar peduncular bastante largo. Placas deltidiales gruesas

sas y soldadas. Cavidad umbonal más o menos desarrollada al nivel de la mitad anterior del proceso cardinal. Este último de bastante largo a largo, elevado y, en general, profundamente surcado. Placas cardinales en forma de bastón, después de V poco profunda. Dientes cardinales con aspecto de lengüetas rectangulares, bastante cortos hacia atrás y más o menos masivos o en forma de martillo hacia adelante. Fosetas dentales profundas. Plano de articulación y dentículos desarrollados. Longitud del braquidio en relación con la de la valva dorsal comprendida entre 0,49 y 0,57. Sin euseptoidio.

Discusión:

Ferrythyris fue definido por ALMERAS (1971) para separar, dentro del grupo de conchas globosas que BUCKMAN (1918) había reunido en Sphaeroidothyris, aquellas de comisura frontal plegada. De esta forma, el grupo de Sphaeroidothyris quedaría dividido en 2 grupos; uno del Dogger, alrededor de la especie tipo, S. globisphaeroidalis BUCK., y otro del Lías, con S. decipiens (DESL.), S. vari (ROLLIER), S. dubari DELANCE etc. Ambos grupos estarían separados por un intervalo de tiempo, el Toarciense superior - Aalenense, sin especies descritas de esta morfología (ver al respecto los comentarios de ALMERAS, 1971, p. 275).

Este intervalo de tiempo es precisamente donde se desarrollan las primeras especies de Ferrythyris, incluidas en el género con una interrogación por ALMERAS: F.? millenaria (DUMORTIER), F.? eudesi (OPPEL) y F.? conglobata (DESLONGCHAMPS).

Las estructuras internas de ambos géneros son bastante similares. Según ALMERAS (op. cit., p. 277), Sphaeroidothyris se diferencia de Ferrythyris por un proceso cardinal un poco más corto y menos profundamente o no surcado; por una cavidad umbonal más desarrollada, procesos crurales menos elevados (0,15 a 0,20 del espesor de la concha, por 0,20 a 0,26) y por la longitud del braquidio (0,46 a 0,54 por 0,49 a 0,57 de la longitud de la valva dorsal). Estos caracteres no parecen muy importantes a nivel genérico.

Teniendo en cuenta estas semejanzas externas e internas, existe probablemente una relación estrecha entre Ferrythyris y Sphaeroidothyris. No obstante, las especies incluidas en Ferry-

thyris por ALMERAS parecen estar relacionadas filogenéticamente, y el carácter principal de discriminación, (el plegamiento de la comisura frontal) es seguramente un criterio adecuado, aunque tal vez el nivel subgenérico (dentro de Sphaeroidothyris) sería más apropiado.

Lo mismo podría decirse tal vez de Millithyris ALMERAS (1971, p. 245), mientras que Conarothyris COOPER (1983, p. 69) es seguramente una subdivisión innecesaria para una única especie (C. opima COOPER = I. eudesi OPPEL).

Distribución:

Las especies de Ferrythyris se desarrollan entre el Aalenense (el Toarciense medio-superior si se incluye F.? millenaria) y el Bajociense superior de Inglaterra, Francia, Alemania, Austria, Suiza y la Cordillera Ibérica, siendo también probable su presencia en Portugal.

Ferrythyris? eudesi (OPPEL, 1856)

- 1851 - Terebratula globata SOWERBY - DAVIDSON, p. 54, L. 13, fig. 4.
- 1856 - Terebratula Eudesi n. sp. - OPPEL, p. 428, nº 225.
- ? 1857 - Terebratula Eudesi OPPEL - DESLONGCHAMPS, p. 351, L. 4, fig. 9-10.
- pars 1871 - Terebratula Eudesi OPPEL - DESLONGCHAMPS, p. 214, L. 59, fig. 23-5?
- 1876 - Terebratula Eudesi OPPEL - DAVIDSON, p. 138, L. 17, fig. 4.
- 1877 - Terebratula Eudesi OPPEL - DAVIDSON, p. 76, L. 3, Fig. 4.
- ? 1884 - Terebratula Eudesi OPPEL - DESLONGCHAMPS, p. 225, L. 22, fig. 6-7.
- ? 1884 - Terebratula Sherbornensis BUCKMAN - DAVIDSON, p. 261, L. 19, fig. 5.
- ? 1886 - Terebratula notgroviensis BUCKMAN - BUCKMAN, p. 38, L. 3, fig. 5.
- 1886 - Terebratula Eudesi OPPEL - ROTHPLETZ, p. 96, L. 4, fig. 12-16, 18-21.
- ? 1886 - Terebratula laterisulcata n. sp. - ROTHPLETZ, p. 108, L. 3, fig. 13-15, 17-18.
- 1918 - Sphaeroidothyris Eudesi (OPPEL) - BUCKMAN, p. 116.
- non 1920 - Terebratula Eudesi OPPEL - DE LA BOUILLERIE, p. 90, L. 4, fig. 4.
- ? 1947 - Terebratula cf. conglobata DESL. - CHOFFAT, p. 19, L. 5, fig. 18.
- 1971 - Ferrythyris? eudesi (OPPEL) - ALMERAS, p. 222.

1983 - Conarothyris opima n. sp. - COOPER, p. 71, L. 45, fig. 1-6; L. 50, fig. 7-12; L. 57, fig. 19-29; L. 72, fig. 3-4, 7-8, 13-14.

Tipos:

El único ejemplar publicado que menciona OPPEL (1856, p. 428) en la descripción original de la especie es el figurado por DAVIDSON (1851, L. 13, fig. 4) bajo el nombre de Terebratula globata SOW. El mismo DAVIDSON, posteriormente (1876, p. 138) considera este ejemplar como tipo de la especie, al igual que hace ALMERAS (1971, p. 369). Sin embargo, COOPER (1983, p. 71), incluye este mismo ejemplar (menciona DAV., 1852-55, L. 12, fig. 4, pero sin duda se refiere al ejemplar de la Lám. 13, fig. 4) en su nueva especie Conarothyris opina, al parecer como holotipo de la misma. Nomenclaturalmente esto no es correcto, y C. opima debe entrar en sinonimia de F.? eudesi (OPPEL), siendo el ejemplar mencionado el holotipo de la especie.

Diagnosis:

No existe ninguna diagnosis de F.? eudesi hasta el momento. OPPEL (op. cit.) sólo menciona que se separa de I. globata SOW. por su concha más corta e inflada. A partir de las descripciones conocidas (fundamentalmente DAVIDSON, 1876, p. 138) y del material ahora estudiado se propone la siguiente:

Conchas de talla pequeña a media, globosas, más largas que anchas, con la comisura frontal episurcada con pliegues más o menos profundos, estrechos y aproximados. Nates subrecto, corto, con un pequeño foramen circular submesotírido, apenas labiado, que no deja ver las placas deltidiales. Braquidio estrecho y bastante largo, placas cardinales subhorizontales y cóncavas ventralmente.

Descripción:

Se han identificado 20 ejemplares de esta especie, procedentes de las secciones de Caudiel (7), Aguatón (4), Neila (3), Castrovido (3), Muro de Aguas (1), Préjano (1) y El Coscojar (1). Este material es en general bastante fragmentario, por lo que no ha podido realizarse un estudio morfológico profundo. No obstan-

te, se ha seccionado un ejemplar, siglado AG.9.3, cuya estructura interna está representada en la Figura 74. Asimismo se ha atacado con ácido clorhídrico un ejemplar parcialmente silicificado procedente de la misma localidad, que ha permitido la observación directa de algunas estructuras internas.

a) Caracteres externos: Conchas de talla pequeña a media (hasta 25 mm de longitud en los ejemplares estudiados), globosas, con el contorno normalmente subpentagonal, truncado en la parte frontal. Más largas que anchas, la anchura máxima se sitúa normalmente en la mitad anterior de la concha. Perfil biconvexo, con ambas valvas bastante globosas; aunque, a veces, la valva dorsal puede ser más plana. Espesor relativo alto (entre 0,70 y 0,80 en los ejemplares estudiados, con un valor medio de 0,74); anchura relativa media (entre 0,81 y 0,93, con un valor medio de 0,87).

El ángulo de unión de las valvas en los laterales es muy obtuso, llegando prácticamente a los 180° en varios ejemplares. Las comisuras laterales son oblicuas y rectas en la parte posterior de la concha y cerca del borde frontal tienen una inflexión hacia la valva ventral característica, para volverse bruscamente hacia la valva dorsal en el frente, dando lugar a una comisura frontal episurcada, con los pliegues dorsales altos, estrechos y aproximados, y el surco dorsal desde poco profundo hasta muy profundo, llegando a superar incluso la profundidad de los surcos laterales.

En algunos de los ejemplares estudiados se aprecian tenues estrías de crecimiento en el borde frontal, que permiten estudiar la evolución del plegamiento. Este pasa por un primer estadio uniplegado, que se transforma en sulciplegado; posteriormente se desarrollan los surcos dorsales laterales, que se van profundizando normalmente a la vez que el surco medio dorsal.

Estos pliegues y surcos son normalmente redondeados, y sólo cuando alcanzan bastante profundidad toman un aspecto más agudo. El plegamiento afecta normalmente al tercio anterior de la concha o un poco más.

El nates es corto y no muy ancho, suberecto a ligeramente

recurvado, normalmente en contacto con el umbo dorsal, con un foramen pequeño y circular, apenas labiado, submesotírido. Las aristas laterales son cortas pero pueden ser agudas, limitando una falsa área muy estrecha y normalmente profunda. Las placas deltidiales están siempre ocultas.

b) Caracteres internos: No se ha podido reconstruir con fiabilidad el braquidio del ejemplar seccionado en la Fig. 74, habiéndose utilizado la información observada en estas secciones y en el fragmento de braquidio silicificado, para describir los caracteres internos de la especie.

No se han observado engrosamientos en la cavidad umbonal ventral. El foramen presenta un reborde interior no muy alto, similar al de Stroudithyris. Sinfitio bastante largo y grueso.

El proceso cardinal es estrecho y cóncavo y existe una profunda cavidad umbonal dorsal. Las placas cardinales son subhorizontales en sección y ligeramente cóncavas, bien diferenciadas de los rebordes internos de las fosetas, sobre todo en la parte posterior. Las bases crurales se disponen en su parte ventral y son bastante bajas, al igual que las cruras, notablemente paralelas al plano de simetría de la concha. Procesos crurales altos y delgados, ligeramente curvados hacia el centro de la concha en su extremo distal, semejantes a los observados en Stroudithyris. Dientes masivos, con dentículos bien desarrollados.

El braquidio es largo (0,5 de longitud de la valva dorsal) y estrecho, con la banda transversal alta y estrecha y las puntas cortas y acanaladas.

c) Variabilidad: El escaso número de ejemplares estudiados y su, en general, mala conservación, no permiten hacer un estudio adecuado de la variabilidad de Ferrythyris? eudesi en la Cordillera Ibérica. En estos ejemplares se han observado unos valores bastante constantes de anchura y espesor relativo, con variaciones no muy importantes en cuanto a la posición de la anchura máxima, más o menos próxima al borde anterior de la concha.

La variabilidad más acusada se ha observado en el plegamiento de la comisura frontal, probablemente en relación con la presencia de diferentes grados de desarrollo. Como ya se dijo en la descripción, este plegamiento parece presentar una tendencia

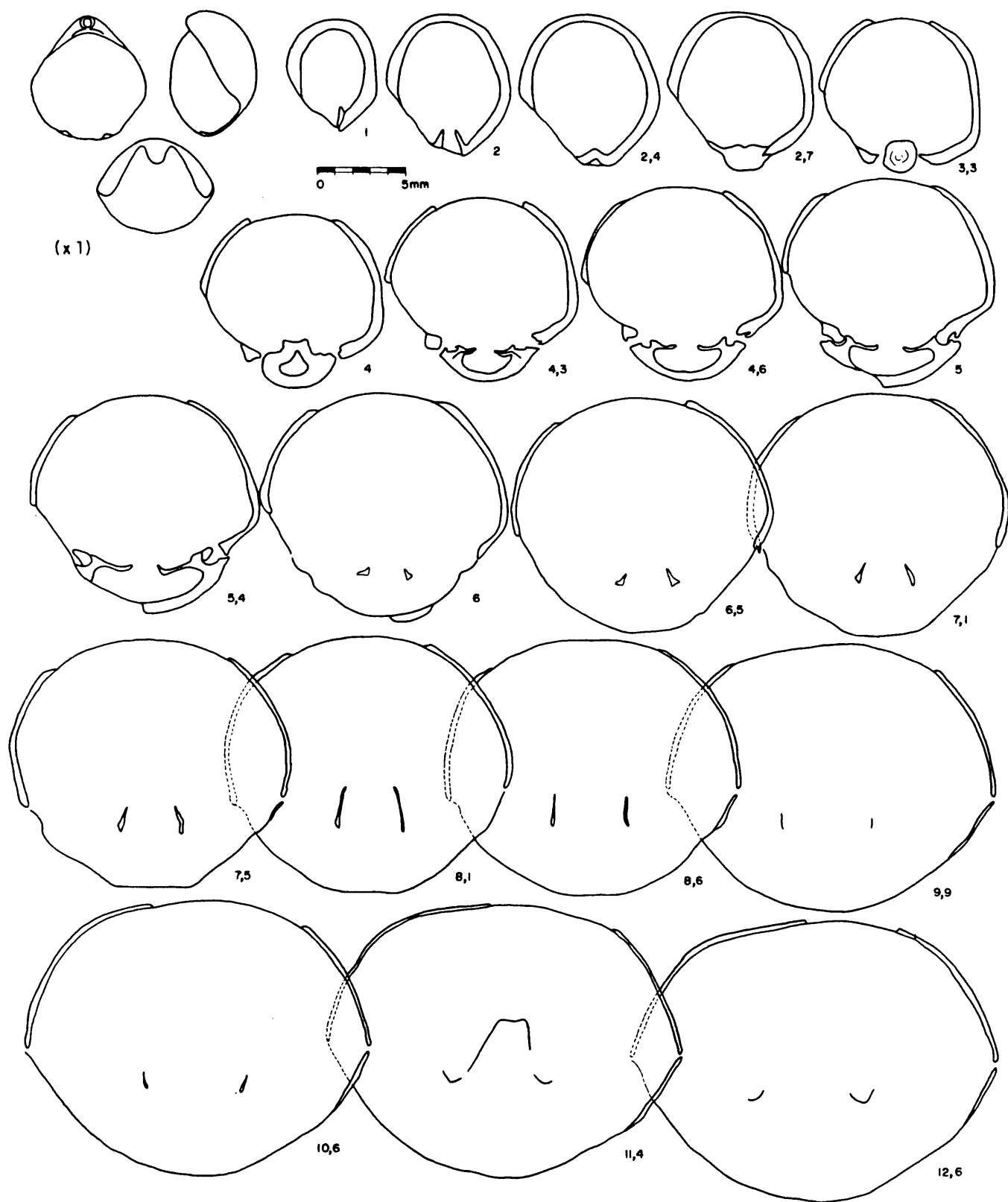


Fig.- 74.- Ferrythyris? eudesi (OPPEL). Secciones seriadas del ejemplar AG.9.3.

a la profundización rápida de los pliegues en los últimos estadios de crecimiento, de forma que se pasa de un plegamiento relativamente suave a otro agudo y profundo en un intervalo muy pequeño de talla. Los ejemplares representados en la lámina 11 reflejan esta variabilidad. En relación con este plegamiento es de destacar la presencia muy constante de los surcos dorsales laterales, que le dan un carácter episurcado muy característico y distintivo.

Discusión:

Ferrythyris? eudesi (OPPEL) es una especie bastante característica y distinguible por su talla, globosidad y plegamiento episurcado, que permiten separar con cierta facilidad los adultos de esta especie de sus contemporáneas. Los ejemplares que se acaban de describir presentan una morfología muy próxima al holotipo de la especie (in DAVIDSON, 1851, L. 13, fig. 4) y, en general, a todas las figuras de DAVIDSON (1876, L. 17, fig. 4; 1877 L. 3, fig. 4). Algunos ejemplares globosos de S. pisolithica pueden confundirse con otros de F.? eudesi de plegamiento no muy acusado, pero la normalmente mayor talla y anchura relativa de los primeros, y sobre todo el diferente estilo de plegamiento (sulciplegado en S. pisolithica y episurcado en F.? eudesi) ha permitido distinguir un "límite" morfológico neto entre ambas especies. En la sinonimia se ha puesto una interrogación delante de algunas de las figuras de eudesi de DESLONGCHAMPS que precisamente recuerdan a algunos de estos ejemplares globosos de S. pisolithica. La Fig. de 1857, L. 4, fig. 9-10; y, sobre todo, la de 1871, L. 59, fig. 6 de este autor son idénticas a ejemplares que se han incluido en la variabilidad de S. pisolithica en este trabajo.

Por otro lado, el mismo DESLONGCHAMPS (1857, p. 352, L. 4, fig. 11-13) definió una especie, Terebratula conglobata, de gran parecido con algunos ejemplares de F.? eudesi, de la que se distingue por los pliegues muy agudos de la comisura frontal, con intraplicaciones frecuentes. Es bastante posible que este autor, trabajando con una variabilidad tal vez semejante a la observada en la Cordillera Ibérica, haya asignado a I. eudesi formas que aquí se han incluido en S. pisolithica; y a I. conglobata.

ta las que aquí se han incluido en eudesi. No obstante, los ejemplares figurados de "I." conglobata son pocos y de morfología característica, y no parece oportuno considerar conglobata sinónimo de eudesi sin estudiar un número mayor de ejemplares.

Lo mismo podría decirse del trabajo de ROTHPLETZ (1886). Este autor, tal vez influido por DESLONGCHAMPS, asocia a I. eudesi algunos ejemplares poco plegados y globosos (cf. L. 4, fig. 12-16 y 18-21 de este autor), y da un nombre nuevo, I. laterisulcata a otros con el surco lateral característico de eudesi (cf. ROTHPLETZ, 1886, p. 108, L. 3, fig. 13-15, 17-18). Es posible que todos ellos correspondan a la especie de OPPEL.

Por su parte DAVIDSON (1884, p. 261, L. 19, fig. 5) describe un ejemplar, que llama Terebratula sherbornensis BUCKMAN MS, al que considera intermedio entre I. eudesi y I. sphaeroidalis SOW., que tal vez pueda asimilarse a la primera de ellas, al igual que I. notgroviensis BUCKMAN (1886, p. 38, L. 3, fig. 5), que es también muy parecida a los ejemplares descritos en este trabajo.

Los comentarios de DAVIDSON (1884, p. 261), sobre la relación entre I. sphaeroidalis SOW., I. sherbornensis BUCK., I. conglobata DESL., I. fileyensis WALKER, I. eudesi OPPEL, I. globata SOW. y I. eudesiana BUCK. son muy interesantes, y apuntan la idea de reunir a todas en un género, como de hecho hizo BUCKMAN (1918, p. 115) con Sphaeroidothyris.

Sin embargo, ALMERAS (1971, p. 218) separa algunas de las especies incluidas por BUCKMAN (1918) en Sphaeroidothyris en su nuevo género Ferrythyris, incluyendo en él, con una interrogación, a I. eudesi. La especie tipo de Ferrythyris es Terebratula ferryi DESLONGCHAMPS (1861) y en la diagnosis del género se proponen como características distintivas, entre otras, la comisura frontal agudamente paraplicada de esta especie, dejando en Sphaeroidothyris las especies de comisura frontal recta.

COOPER (1983, p. 69) subdivide de nuevo este género, y propone Conarothyris nov. gen. para una especie, C. opima n. sp. que parece un sinónimo objetivo de I. eudesi, como ya se ha dicho. Esta subdivisión no parece conveniente, prefiriéndose la atribución (que incluye una interrogación) de ALMERAS (op. cit.).

Dentro de Ferrythyris, F.? eudesi se situaría estratigráficamente a continuación de F.? millenaria (DUMORTIER, 1874), recientemente descrita por ALMERAS y MOULAN (1982, p. 278) en el Toarciense medio-superior de Provenza.

Distribución:

Ferrythyris? eudesi (OPPEL) ha sido citada en Alemania, Inglaterra, Norte y noroeste de Francia, Lorena (cf. BRANCO, 1879, p. 46, sin figurar) y Austria (alpes de Vils), siendo probable su presencia en Portugal. La datación de estas citas es normalmente poco concreta ("Inferior Oolite" o similar). No obstante BUCKMAN (1895) la sitúa en las Zonas Murchisonae (Subzona Bradfordensis) y "Concavi".

En la Cordillera Ibérica aparece en la Zona Opalinum (Subzona Comptum y, con duda, Opalinum) y en la Zona Murchisonae.

Género LOPHROTHYRIS Buckman, 1918

Especie tipo: L. lophus BUCKMAN (1918)

Diagnosis: (de ALMERAS, 1971, p. 357)

Talla pequeña a media. Morfología biconvexa, a veces esferoidal. Aspecto anterior trilobado. Nates corto, incurvado, con o sin aristas laterales. Sinfitio poco o nada expuesto. Foramen circular, casi atrito a elíptico labiado, permesotírido a epitírido. Comisuras laterales desviadas ventralmente, después extraordinariamente recurvadas hacia la valva dorsal. Comisura frontal uniplegada-redondeada muy elevada (obtusiplicación) con sulciplicación ulterior raras veces sobre el pliegue frontal. Impresiones musculares largas, estrechas y divergentes.

Collar peduncular. Proceso cardinal elevado anteriormente. Sin cavidad umbonal posterior. Placas cardinales en forma de V, bien separadas de los bordes internos de las fosetas y de las bases crurales. Fosetas profundas. Dentículos y plano de arti-

culación presentes. Banda transversal ojival, engrosada. Longitud del braquidio = 0,5. Sin euseptoidio.

Discusión:

Lophrothyris es un género no muy bien definido. El mismo BUCKMAN (1918, p. 114), en la descripción original, afirma que algunas de las especies en él incluídas pueden no estar conectadas genéticamente, y ser homeomorfos o formas que repiten los mismos procesos de desarrollo independientemente.

La misma opinión sostiene ALMERAS (1971, p. 358); quien por otro lado, sitúa en sinonimia de este género Tubithyris BUCKMAN (1918, p. 115), de características morfológicas muy similares. Proporciona, además, este autor secciones seriadas y una diagnosis completada del género.

Sin embargo COOPER (1983, p. 112 y 162) estudia los braquidios de las especies tipo de ambos géneros, L. lophus BUCK. = L. etheridgei (DAV.) y I. wrighti (DAV.); y concluye que ambos géneros, siendo muy parecidos en cuanto al braquidio, son separables por las características morfológicas externas.

El concepto de Lophrothyris de ALMERAS (op. cit.) parece el más adecuado (en opinión del presente autor), y como tal se acepta en este trabajo.

Distribución:

Según ALMERAS (op. cit.), Lophrothyris se desarrollaría entre el Aalenense y el Bathoniense (y tal vez el Calloviense) de Inglaterra, Francia, Africa del Norte (Marruecos), Europa Oriental, Asia Menor y Central, La India y Birmania. En la Cordillera Ibérica sólo se ha reconocido, de forma dudosa, a través de L.? withingtonensis (BUCKMAN), del Aalenense Medio.

Lophrothyris? withingtonensis (BUCKMAN, 1901)

- 1901 - Terebratula withingtonensis sp. n. - BUCKMAN, p. 246, L. 12, fig. 8-12.
- 1918 - Lophrothyris withingtonensis BUCKMAN - BUCKMAN, p. 114.
- 1939 - Terebratula (Lophrothyris) withingtonensis BUCKMAN - ROCHE p. 282, L. 11, fig. 4.

Tipos:

Se designa como lectotipo el ejemplar figurado por BUCKMAN (1901, L. 12, fig. 8-10), procedente del Pea Grit (Zona Murchisonae) de Withington (Gloucestershire, Inglaterra).

Diagnosis enmendada:

Conchas de pequeña talla, biconvexas, de contorno pentagonal redondeado, tan anchas como largas. Comisura frontal uniplegada a ligeramente sulciplegada. Nates corto, suberecto, con foramen circular, submesotírido y aristas laterales poco marcadas.

Placas cardinales oblicuas, poco o nada distinguibles de los rebordes internos de las fosetas, con las bases crurales fijadas en su parte dorsal. Braquidio ancho y divergente, con procesos crurales inclinados, banda transversal ancha y puntas largas.

Descripción:

Se han identificado 65 ejemplares de esta especie, recogidos en las secciones de Muro de Aguas (64) y Préjano (1). Con los ejemplares mensurables procedentes de la capa MA.92 (28) se ha confeccionado el gráfico de variabilidad de la Fig. 75. Para el estudio de la estructura interna se han seccionado 2 ejemplares, siglados MA.92.12 y MA.92.52. Las secciones obtenidas se han representado en las Figs. 76 y 77. El braquidio reconstruido de uno de estos ejemplares se muestra en la Lám. 16, Fig. 5.

a) Caracteres externos: Conchas de pequeña talla (inferior a 18,5 mm. de longitud en los ejemplares estudiados) biconvexas, de contorno pentagonal redondeado. La anchura es aproximadamente igual a la longitud (A/L entre 1,11 y 0,83, con un valor medio de 0,98), situándose la anchura máxima próxima a la mitad de la longitud total de la concha normalmente. El espesor relativo (E/L) varía entre 0,46 y 0,69, con un valor medio de 0,58. Ambas valvas son igualmente convexas en algunos casos, pero normalmente la valva dorsal está más aplanada.

El ángulo de unión de las valvas en los laterales es habitualmente de 90° o ligeramente menor, habiéndose observado muy

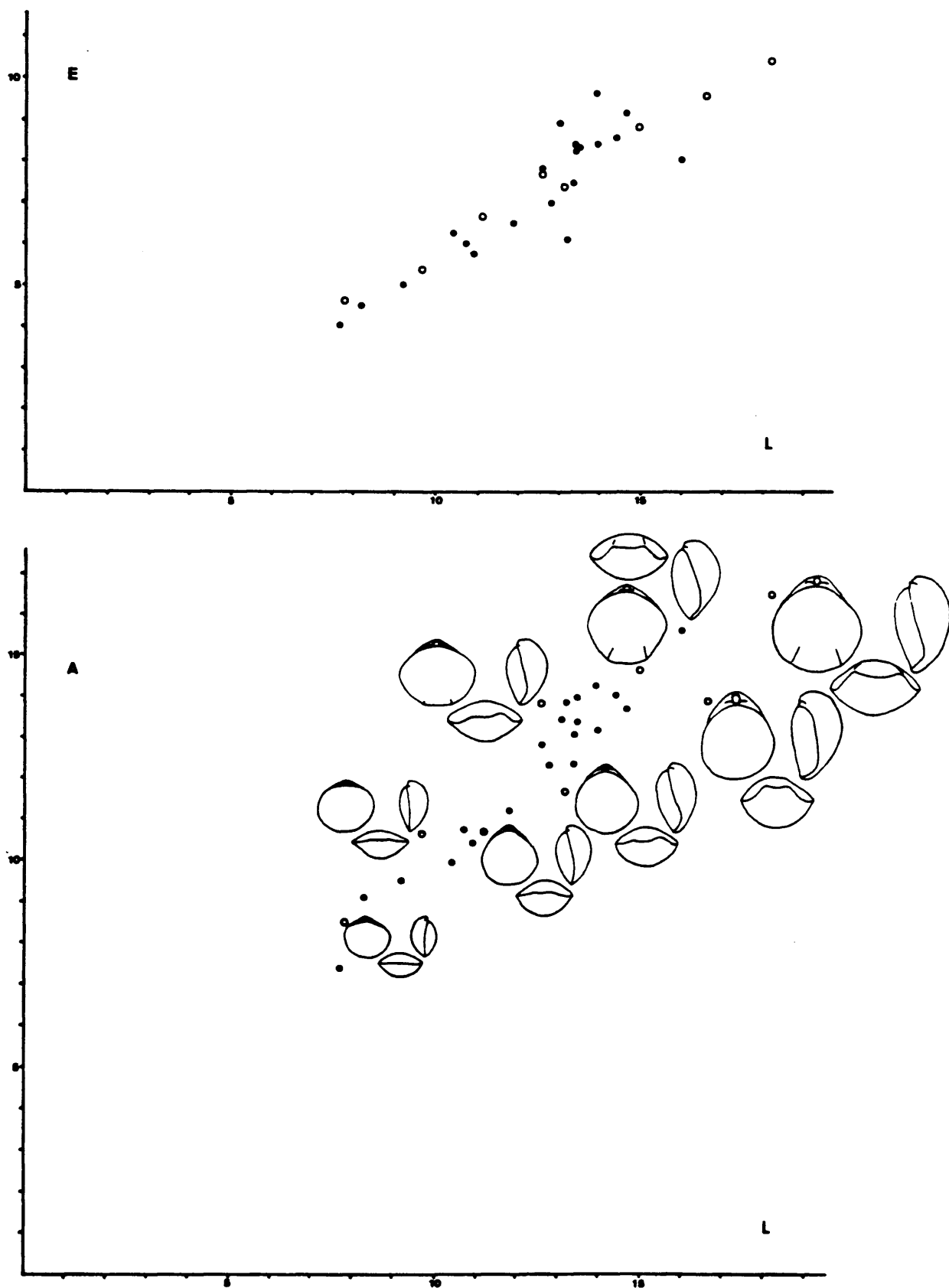


Fig. 75.- Loprothyris? withingtonensis (BUCKMAN). Diagramas de dispersión del espesor respecto a la longitud y la anchura respecto a la longitud en los ejemplares procedentes de la capa MA.92. Dibujos (x1)

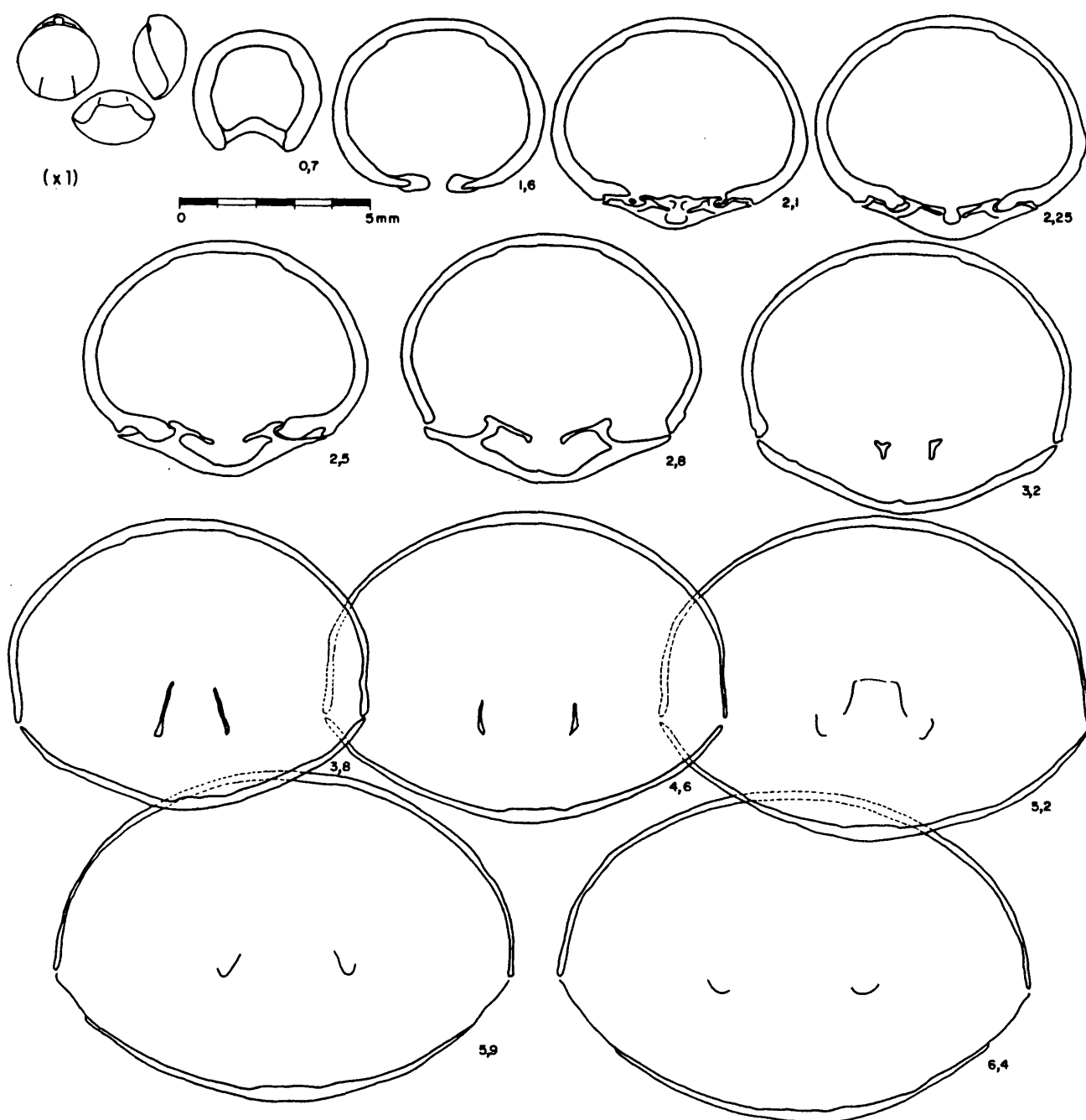


Fig. 76.- L.? withingtonensis. Secciones seriadas del ejemplar MA.92.52.
El braquidio reconstruido de este ejemplar se representa en la
Lámina 16, Fig. 5.

pocos individuos en que este ángulo sea obtuso. Las comisuras laterales son oblicuas, ligeramente curvadas, hasta la proximidad del borde frontal, donde se inflexionan más o menos fuertemente hacia la valva dorsal. La comisura frontal es sulciplegada o raramente uniplegada, con los bordes laterales del plegamiento netos y, a veces, bastante altos; y el surco medio dorsal muy débil e incluso inexistente en ocasiones. El plegamiento afecta únicamente a la parte más anterior de la concha, marcándose claramente los pliegues de la valva dorsal como surcos en la ventral. En general, la unión de las valvas en la parte frontal es bastante aguda, incluso en los ejemplares más grandes.

El nates es bastante corto y algo estrecho, suberecto, con un foramen circular de tamaño medio, submesotírido, y aristas laterales poco marcadas. Sinfitio expuesto, estrecho y poco desarrollado.

b) Caracteres internos: No se han observado engrosamientos de la pared de la valva en la cavidad umbonal ventral. Collar peduncular relativamente grueso, poco desarrollado. Sinfitio distinguible, pero poco desarrollado.

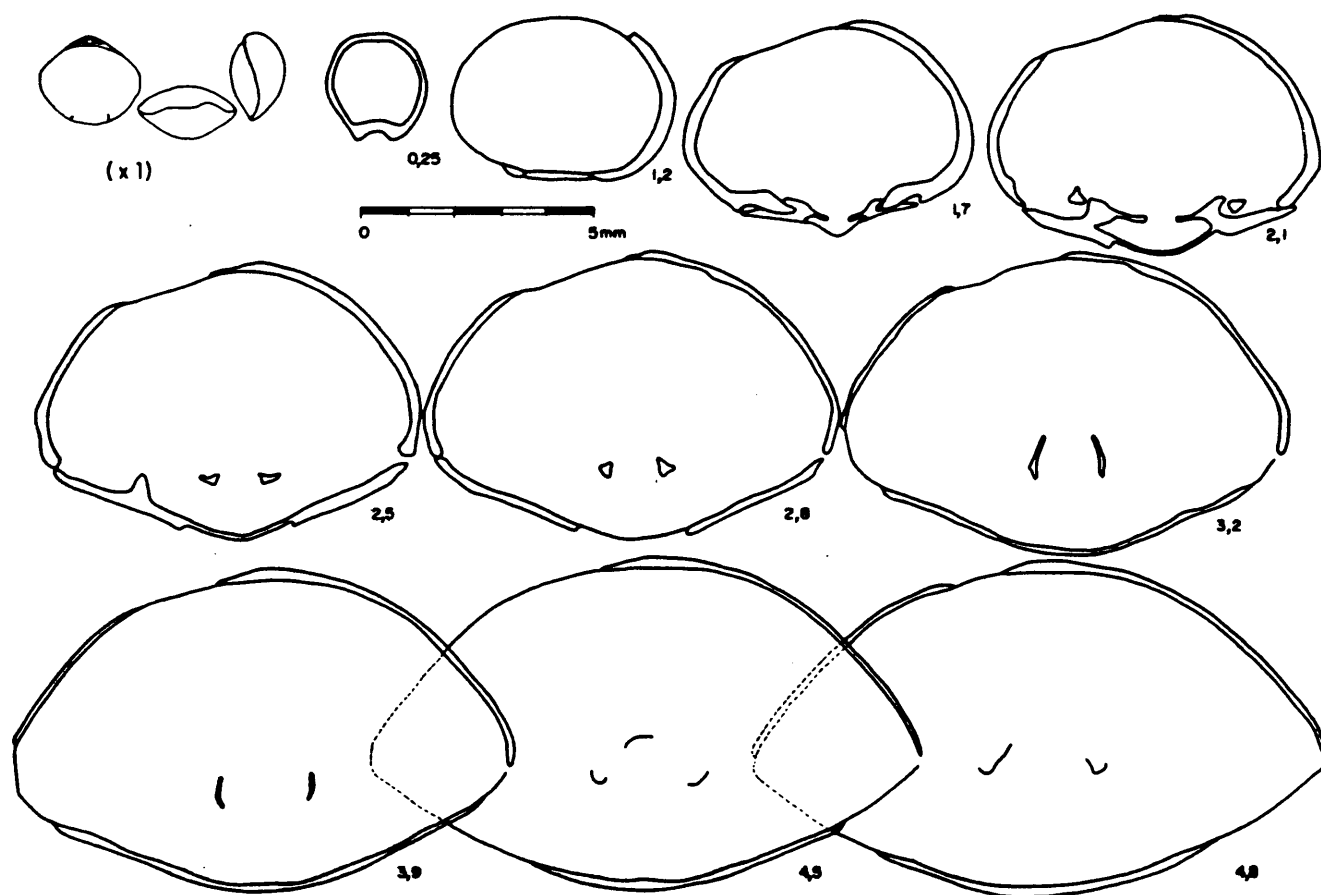


Fig. 77.- L.? withingtonensis. Secciones seriadas del ejemplar MA.92.12.

El proceso cardinal no ha sido bien observado. Al parecer es bastante bajo y poco individualizado, ligeramente surcado. No existe cavidad umbonal entre éste y la pared de la valva dorsal. Las placas cardinales son planas o ligeramente cóncavas, inclinadas hacia la valva dorsal, poco o nada distinguibles de los rebordes internos de las fosetas. No se han observado con claridad las bases crurales, aunque éstas parecen disponerse en la parte dorsal de la extremidad interna de las placas cardinales. En cualquier caso, dichas bases crurales son bastante bajas y poco aparentes, y toman forma triangular en el inicio de las cruras. Los dientes son bastante masivos y largos, y se desarrollan dentículos.

Ejemplar	l/L	a/A	a/l	m/l	f/l	h/l	g
MA.92.52	0,42	0,34	0,97	0,41	0,41	0,29	48°

TABLA 8.- Proporciones del braquidio en L.? withingtonensis (BUCK.). Leyenda como en la Tabla 4.

El braquidio es ancho y divergente (ver Tabla 8 y Lám.16), con procesos crurales no muy altos, al igual que el resto de las cruras, ligeramente inclinados con respecto al plano de simetría de la concha. La banda transversal es relativamente ancha (más que la distancia entre los extremos de los procesos crurales), corta y no muy alta. Puntas largas y divergentes, acanaladas bastante abiertas.

c) Variabilidad: La casi totalidad de los ejemplares estudiados de Lophrothyris? withingtonensis (BUCKMAN) proceden de unas pocas capas de la sección de Muro de Aguas, por lo que no han podido compararse sus características con poblaciones de otras localidades o edades. No obstante, se describe brevemente la variabilidad observada en estos ejemplares, habiéndose realizado un gráfico para los de la capa MA.92, que es la que ha proporcionado un número de individuos suficientes para ello (Fig. 75).

Las variaciones en las relaciones A/L y E/L son aproximadamente las mismas observadas en las otras especies de terebratú

lidos estudiadas en este trabajo. La variabilidad de la anchura relativa está en relación (como es habitual) con la posición de la anchura máxima de la concha, de forma que se han observado individuos más anchos, claramente pentagonales, con el frente truncado y la anchura máxima próxima al borde posterior (cf. Lám. 11, Fig. 11) y otros más alargados, en forma de pera, con el borde frontal redondeado y la anchura máxima situada anteriormente (cf. Lám. 11, Fig. 10). En cualquier caso estas variaciones no son muy importantes, y existe una gran continuidad entre los extremos morfológicos.

De forma similar, las variaciones del espesor relativo se relacionan con el plegamiento de la comisura frontal. Así, las formas más globosas presentan los flancos de la sulcificación más netos; y, lógicamente, las formas más aplanadas tienen estos más suaves y poco marcados. En las formas estudiadas no se ha observado la misma variabilidad descrita por BUCKMAN (1901) al definir la especie, que comprendía desde formas uniplegadas, del tipo de L. lophus BUCKMAN (1918) (de ahí su inclusión por el propio BUCKMAN en Lophrothyris), hasta otras prácticamente "bi-plegadas" con pliegues y surcos redondeados similares a los de S. pisolithica (BUCK.). Entre los ejemplares examinados predomina casi exclusivamente el tipo intermedio, sulciplegado con el surco medio dorsal débil, también representado por dicho autor (BUCKMAN, 1901, L. 12, fig. 11). La profundidad del surco dorsal es variable entre los adultos, y se han observado ejemplares en que éste es bastante plano (cf. Lám. 11, fig. 11), pero siempre dentro de un margen de variabilidad bastante estrecho.

Discusión:

Se han encontrado únicamente 2 citas de Lophrothyris? withingtonensis (BUCKMAN). Aparte de la figuración original de BUCKMAN (1901, L. 12, fig. 8-12), sólo ROCHE (1939, p. 282, L. 11, fig. 4) menciona la especie y proporciona una figura de un ejemplar, de morfología próxima a los estudiados ahora.

Por otra parte, la variabilidad morfológica observada en los ejemplares de la Cordillera Ibérica parece sensiblemente diferente de la descrita por BUCKMAN (op. cit.). Según este autor

la variación en el plegamiento de la comisura frontal es muy importante, desde conchas uniplegadas con un pliegue dorsal alto y redondeado, a formas biplegadas redondeadas. En los ejemplares estudiados no se han observado ninguno de estos dos extremos.

No obstante esta diferencia, el resto de los caracteres observables en la figuración original (talla general, contorno, perfil, forma del nates, ángulo de unión de las valvas, etc.) son muy semejantes a los reconocidos en las formas de la Cordillera Ibérica; lo que, unido a su coincidencia en la posición estratigráfica, lleva a pensar que se trata de la misma especie. Es de esperar que el estudio de una muestra mayor y más diversificada en cuanto a su procedencia, así como la observación de la variabilidad de la especie en su área tipo (Suroeste de Inglaterra) permita confirmar esta atribución.

Precisamente la morfología de la comisura frontal, uniplegada en el tipo de L.? withingtonensis, llevó al mismo BUCKMAN (1918, p. 144), a incluir esta especie en su nuevo género Lophrothyris, señalando que en ella se podían observar las etapas de desarrollo de la sulcificación que caracterizaba a otras especies del género, como L. notgroviensis (BUCKMAN, 1886).

ALMERAS (1971, p. 358) pone una interrogación a la determinación genérica de L.? withingtonensis y L.? notgroviensis, que según este autor podrían representar una variante de la ontogénesis normal en el género. Representa, además, este autor secciones seriadas de un ejemplar de Lophrothyris subequestrís (ROLLIER) que son las únicas por el momento del género (ALMERAS, op. cit., L. 67 1-B).

Estas secciones difieren notablemente de las expuestas en este trabajo para L.? withingtonensis (cf. Fig. 76 y 77), como también difieren las proporciones del braquidio expuestas en COOPER (1983, p. 112, L. 74, fig. 1-2 y L. 75, fig. 7-8), lo que unido a las consideraciones anteriores, hacen dudar de la pertenencia de esta especie al género Lophrothyris. No obstante, se ha conservado la atribución (con una interrogación) de ALMERAS (op. cit.), al no ser, ni mucho menos, evidente la asignación de L.? withingtonensis a algún otro género de los descritos en la bibliografía.

Terebratula globulus WAGEN (in LISSAJOUS, 1912, p. 126, L. 14, fig. 17, 18), aunque de edad algo más reciente, es bastante próxima a los ejemplares descritos aquí, y tal vez pueda asimilarse a la especie de BUCKMAN.

Distribución:

L.? withingtonensis (BUCKMAN) ha sido citada en la Zona Murchisonae del Suroeste de Inglaterra y el Este de Francia (Mâconnais). En la Cordillera Ibérica se ha recogido en la Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis), del Sector Septentrional.

Género SPHAERIDOTHYRIS Buckman, 1918

Especie tipo: S. globisphaeroidalis BUCKMAN (1918)

Diagnosís: (de MUIR-WOOD, 1936, p. 73)

Concha plano-convexa en estado neánico, que se hace bi-convexa esferoidal a esferoidal uniplegada, e incipientemente sulciplegada. Pliegue y seno medios ausentes. Nates redondeado, incurvado y frecuentemente en contacto con la valva braquial; foramen pequeño, circular a elíptico sublabiado; epitírido, aristas del nates no apreciables. Sinfitio estrecho, no expuesto. Collar peduncular a menudo apoyado en un pequeño septo. Proceso cardinal comprimido medio-lateralmente, surcado posteriormente, trilobado anteriormente, separado de la pared de la valva por una cavidad umbonal profunda. Placas cardinales cóncavas ventralmente, inclinadas dorsalmente en un ángulo de cerca de 40° con la horizontal, bien distinguibles de los rebordes internos de las fosetas y las bases crurales. Bases crurales ligeramente curvadas ventralmente. Braquidio mayor que la mitad de la longitud de la valva braquial. Impresiones de los aductores dorsales posteriormente filiformes, paralelas, anteriormente espatuladas.

Discusión:

En la definición de Sphaeridothyris, BUCKMAN (1918, p.

115) agrupa en este género una gran cantidad de especies con forma de bola, con el plegamiento de la comisura frontal suave, sin que se aprecien pliegues o surcos en las valvas. Sin embargo, también afirma este autor que es casi seguro que no todas estas especies son congénéricas, sino producto de homomorfismo.

MUIR-WOOD (1936, p. 71) mantiene la misma idea del género, aún haciendo notar que es preciso definir uno nuevo para algunas especies incluídas en él por BUCKMAN (op. cit.), como I. eudesi OPPEL, y que otras pueden ser también homomorfas.

ALMERAS (1971, p. 270) proporciona una lista bastante completa de especies de Sphaeroidothyris, algo diferente de la de BUCKMAN; y define un nuevo género Ferrythyris, en el que incluye aunque con dudas, I. eudesi OPPEL. También opina este autor que todas estas especies no son, tal vez, congénéricas, y menciona el intervalo de tiempo Toarciense Inferior - Bajociense Medio, en el que no había especies descritas del género, como argumento a favor de la separación de un stock del Lías y otro del Dogger.

Posteriormente, ALMERAS y MOULAN (1982, p. 240), rellenan un poco este hueco incluyendo en Sphaeroidothyris S. decipiens (DESLONGCHAMPS), S. vari (ROLLIER) y S. perfida (CHOFFAT), del Toarciense Medio.

Por último, COOPER (1983, p. 147), excava ejemplares de varias especies del género y observa como los braquidios son notablemente diferentes en algunas de ellas; llegando a la misma conclusión de los autores anteriores de que debe haber especies homomorfas incluídas equivocadamente en Sphaeroidothyris.

Distribución:

Las especies asignadas a Sphaeroidothyris por los autores citados, fundamentalmente por ALMERAS (1971), se distribuyen entre el Toarciense Inferior y el Calloviense Medio de toda Europa Occidental (Inglaterra, Francia, Alemania, España y Portugal) y el Norte de Africa (Argelia y Marruecos). Habiendo sido citado también en Sicilia (cf. I. sphaeroidalis SOW. in DI-STEFANO, 1884, p. 736, L. 15, fig. 8-9).

Sphaeroidothyris uretae n. sp.

1947 - Terebratula cf. ovulum QUENSTEDT - CHOFFAT, p. 21, L. 6, fig. 13-15.

Tipos:

Se designa como holotipo al ejemplar siglado MA.112.2, figurado en la lámina 12, figura 1. Este ejemplar procede de la Zona Concavum (Subzona Concavum) de la Sección de Muro de Aguas. Se figuran además dos paratipos seccionados, siglados MA.108.1 y TR.17.10 (Fig. 79 y 80; lámina 12, Figs. 2 y 3), de la misma edad y de las secciones de Muro de Aguas y Torrecilla en Cameros respectivamente.

Diagnosis:

Conchas de pequeña talla, globosas, con ambos umbos gibosos. Tan anchas como largas, de contorno normalmente piriforme. Nates fuerte, erecto a incurvado, con foramen muy pequeño, circular, sin aristas laterales apreciables, en contacto con el umbo dorsal. Comisura frontal recta a ligeramente uniplegada o subplegada.

Engrosamiento ligero de las paredes del umbo ventral. Placas cardinales rectas e inclinadas dorsalmente, apenas distinguibles de los rebordes internos de las fosetas. Bases crurales bajas, en posición dorsal. Braquidio largo y estrecho, con los procesos crurales y la banda transversal bajos. Puntas en forma de V, de longitud intermedia.

Origen del nombre:

Esta especie está dedicada a la Dra. Soledad Ureta, de la Universidad Complutense de Madrid, notable especialista en el Aalenense de la Cordillera Ibérica.

Descripción:

Se estudian 20 conchas, procedentes de las secciones de Torrecilla (15) y Muro de Aguas (5). Para la descripción de los caracteres internos se han seccionado dos ejemplares, siglados

MA.108.1 y TR.17.10; secciones representadas en las figuras 79 y 80. El braquidio reconstruido de uno de estos ejemplares se ha representado también en la lámina 16. Asimismo, con los ejemplares mensurables se ha confeccionado el gráfico de la figura 78, en el que se muestra la dispersión de los valores de A/L y E/L para dichos ejemplares.

a) Caracteres externos: Conchas de talla muy pequeña (inferior a 13,5 mm. de longitud en los ejemplares estudiados), globosas, de contorno normalmente piriforme. La anchura es aproximadamente igual a la longitud (los valores extremos de A/L obtenidos son 1,07 y 0,80, con un valor medio de 0,91), situándose la anchura máxima próxima al borde frontal de la concha normalmente. Perfil biconvexo, con la parte posterior gibosa en ambas valvas y la parte frontal normalmente aguda, aunque no son raros los individuos en que ambas valvas se reúnen formando un ángulo obtuso en la parte frontal. El espesor relativo varía entre 0,65 y 0,90 en los ejemplares estudiados, con un valor medio de 0,74.

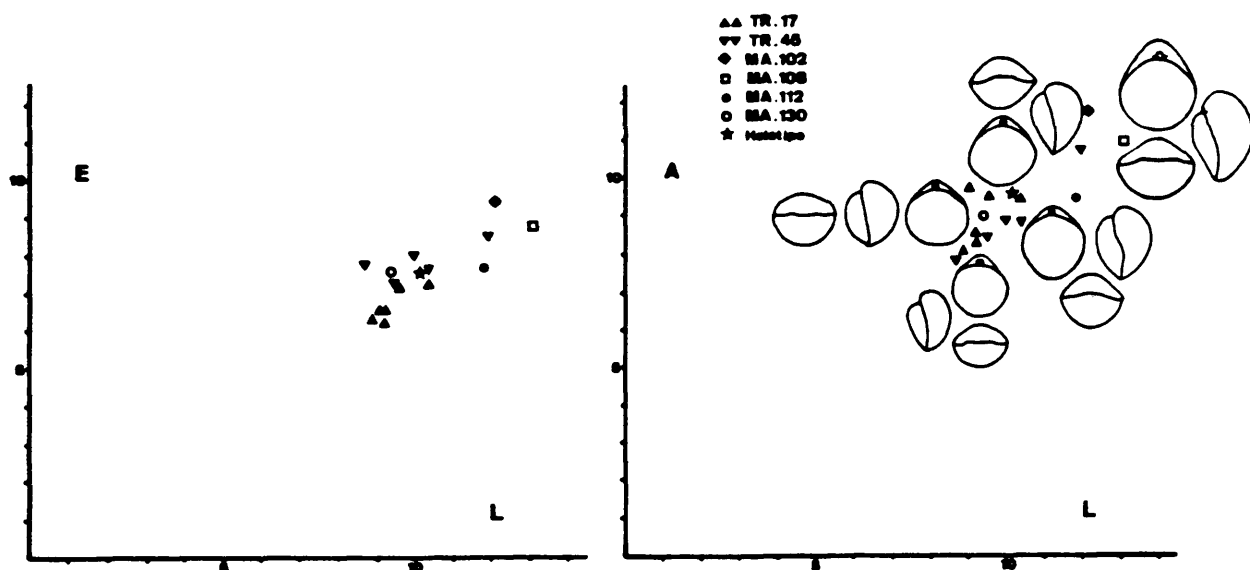


Fig. 78.- Sphaeroidothyris uretae n. sp. Diagramas de dispersión del espesor respecto a la longitud y la anchura respecto a la longitud en los ejemplares estudiados. Dibujos (x1).

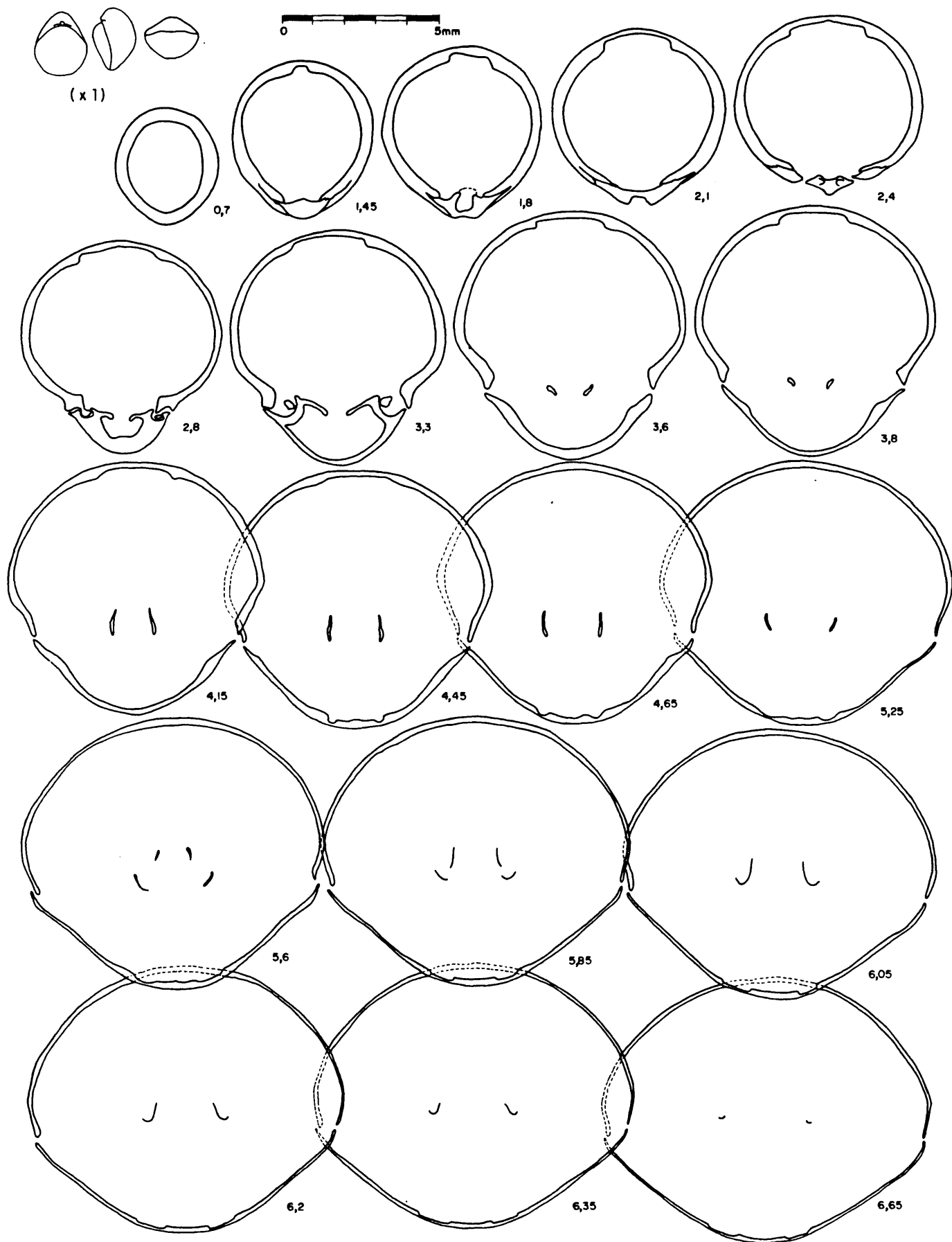


Fig. 79.- *S. uretae*. Secciones seriadas del paratipo MA.108.1. El braquidio reconstruido de este ejemplar se representa en la Lámina 16, Fig. 4.

El ángulo de unión de las valvas en los laterales es obtuso, aunque sin llegar a valores próximos a los 180° . Las comisuras laterales son oblicuas y ligeramente cóncavas hacia la valva dorsal. La comisura frontal varía de recta a ligeramente sulciplegada.

El nates es bastante fuerte, ancho y, a veces, saliente, Erecto a incurvado, con un foramen muy pequeño, circular, sin que apenas se aprecien aristas laterales. El foramen está habitualmente en contacto con el umbo dorsal, no dejando ver el sinfitio.

Caracteres internos: Se ha observado un ligero engrosamiento de las paredes del umbo ventral, aunque poco importante en los dos ejemplares seccionados. El collar peduncular no se ha observado con claridad, pero parece ser ancho.

El proceso cardinal es muy poco aparente, bajo y bilobado; apreciándose apenas una cavidad umbonal poco profunda. Las placas cardinales son rectas e inclinadas hacia la valva dorsal unos 30° , apenas distinguibles de los rebordes internos de las fosetas. Los dientes son anchos en la base, luego estrangulados y expandidos distalmente, bastante largos. Se desarrollan dentículos también bastante largos.

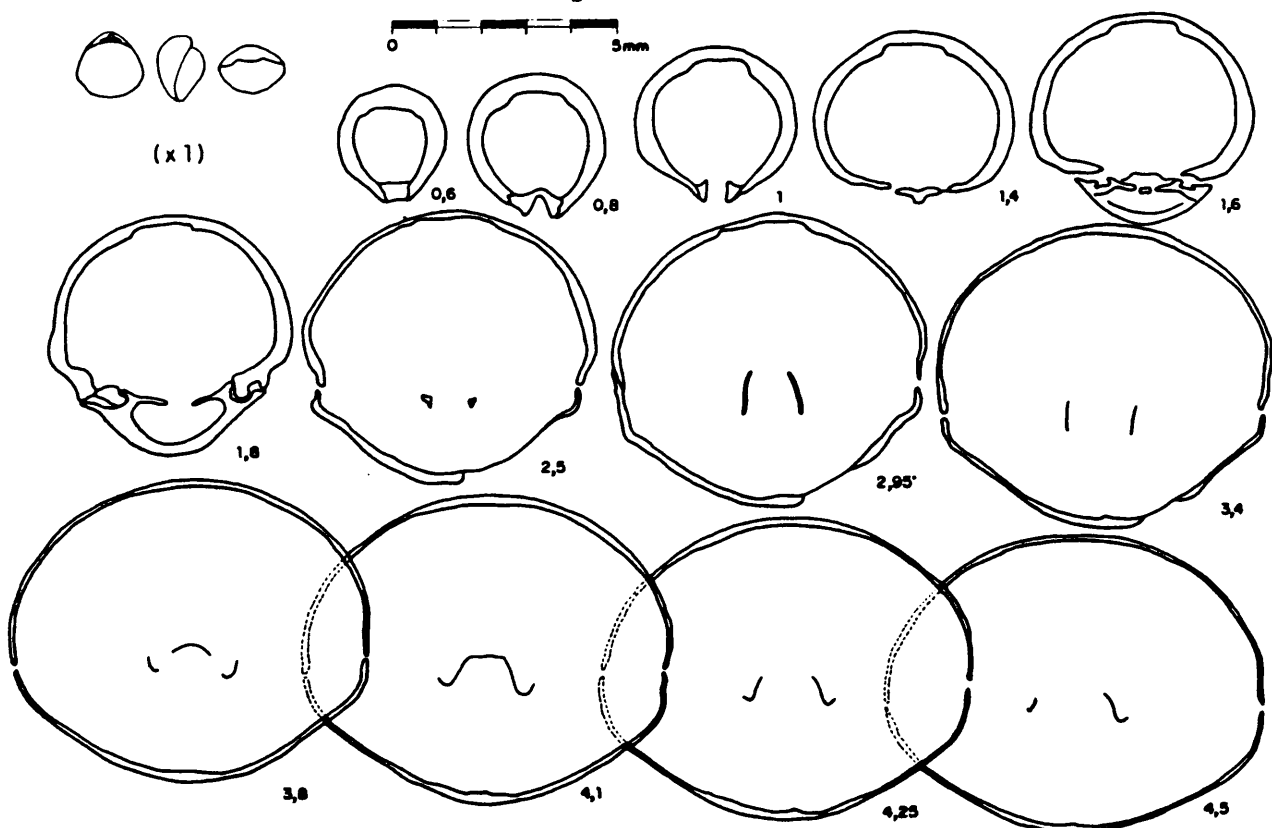


Fig. 80.- S. uretae. Secciones seriadas del paratipo TR.17.10.

Las bases crurales son poco apreciables, y parecen disponerse dorsalmente sobre la extremidad interna de las placas cardinales, bastante bajas incluso después de la individualización de las cruras.

El braquidio es largo y bastante estrecho (ver tabla 9 y lámina 16) con procesos crurales bajos y algo convergentes ventralmente, situados en una posición relativamente adelantada.

Ejemplar	l/L	a/A	a/l	m/l	f/l	h/l	g
MA.108.1	0,46	0,27	0,70	0,41	0,35	0,23	38°

TABLA 9.- Proporciones del braquidio en Sphaeroidothyris uretae n. sp. Leyenda como en la tabla 4.

La banda transversal es ancha y baja, con los flancos convergentes. Las puntas son de longitud intermedia, en forma de V con el borde externo muy bajo.

c) Variabilidad: El bajo número de ejemplares recogidos de S. uretae n. sp. no permite hacer un estudio profundo de su variabilidad. No obstante, en el gráfico de la figura 78 se han dibujado alguna de las variantes morfológicas observadas. Por lo que se refiere al contorno de la concha, la mayoría de los ejemplares estudiados tienen forma de pera, con la anchura máxima próxima al borde frontal, pero se han observado también otros con esta anchura máxima en posición algo posterior, hasta dar un contorno pentagonal o incluso romboidal. Esta variación del contorno parece estar en relación con el espesor de la concha, siendo las formas más globosas las que presentan la anchura máxima más atrasada.

La variación más importante con respecto al perfil viene dada por el ángulo de unión de las valvas en la comisura frontal. Este puede ir desde 90° o menos en algunos ejemplares que normalmente presentan una sulcificación incipiente, hasta formar un ángulo bastante obtuso en otros cuya comisura frontal suele ser recta o ligeramente uniplegada. La variación en este carácter es, a pesar de todo, bastante continua, observándose toda una gradación intermedia entre ambos extremos.

Por último, la longitud y anchura del nates también son variables en los ejemplares estudiados, habiéndose observado individuos (como el paratipo seccionado MA.108.1) que presentan éste muy saliente y fuerte. La forma del nates, incurvado y saliente con respecto al pequeño foramen es, sin embargo, uno de los caracteres más constantes y distintivos de la especie.

Discusión:

Los ejemplares identificados como Sphaeroidothyris uretae n. sp. se caracterizan por su pequeño tamaño, gibosidad acusada del umbo de ambas valvas y foramen muy pequeño en relación al tamaño del nates. Estas características permiten distinguirlos de las otras especies reconocidas en la cuenca, así como de las descritas en la bibliografía.

Terebratula eudesiana BUCKMAN in DAVIDSON (1884, p. 255, L. 18, fig. 18), es tal vez la especie de morfología más próxima; si bien se puede diferenciar de S. uretae n. sp. por el foramen más grande, la forma general más alargada y, sobre todo, el plegamiento más acusado de la comisura frontal, que la aproximan a F.? eudesi. COOPER (1983, p. 130, L. 57, fig. 39-44) excava un ejemplar de T. eudesiana, que considera la especie tipo de su nuevo género Pionothyris, figurando un braquidio que es notablemente más ancho y corto que el estudiado en este trabajo. No obstante no se excluye que pueda haber una relación entre ambas especies; cuya edad es, por otro lado, no muy diferente (algo más reciente la especie inglesa).

Se han incluido en S. uretae 2 tipos fundamentales de morfologías. La primera, más frecuente, incluye formas con la región frontal aguda y la valva dorsal algo menos globosa que la ventral; y la segunda formas más esféricas, semejantes a otras especies de Sphaeroidothyris como S. globisphaeroidalis BUCK., la especie tipo. La existencia de formas de alguna manera intermedias ha permitido agrupar ambas morfologías en una sola especie. Es probable que la recogida de un número mayor de individuos apoye esta agrupación, basada también en el conjunto de caracteres comunes ya expuestos.

La atribución de S. uretae n. sp. al género Sphaeroido-

thyris se ha hecho teniendo en cuenta precisamente la presencia de formas globosas, a pesar de que la morfología que parece más habitual en la especie no es muy típica de las especies de este género. Sí lo es, por el contrario, la forma del nates y el foramen, semejante a la observada en las especies del grupo de S. sphaeroidalis (SOW.).

Por lo que se refiere a los caracteres internos, éstos han resultado ser bastante variables en las especies generalmente incluidas en Sphaeroidothyris, como ya se ha dicho en la discusión del género. Algunos caracteres que parecen fijos en él, como el proceso cardinal alto y bilobado, no se han observado en S. uretae, mientras que sí se han observado otros, como la inclinación de las placas cardinales. La forma general del braquidio de S. uretae es también bastante diferente de la descrita por COOPER (op. cit.) para la especie tipo, S. globisphaeroidalis BUCK.

En cualquier caso, ningún otro género de los descritos en la bibliografía parece más adecuado para esta especie. Ferrythyris ALMERAS se caracteriza por un plegamiento muy acusado de la comisura frontal que no presenta S. uretae n. sp. Las especies de este género tienen además el foramen más grande y una estructura interna diferente. Algo parecido podría decirse de Lophrothyris BUCKMAN, definido por un plegamiento característico, muy distinto del de S. uretae; y de Tubithyris BUCKMAN, que algunos autores (cf. ALMERAS, 1971) incluyen en la sinonimia de Lophrothyris. Tal vez sea Tubithyris el género que más se aproxima a los caracteres internos de la especie de la Cordillera Ibérica, por la forma de las placas cardinales y los dientes, si bien otros caracteres, como la forma general y proporciones del braquidio son bastante diferentes. En cuanto a la morfología externa, las especies de Tubithyris presentan una globosidad semejante a la de S. uretae, pero el plegamiento y los caracteres del nates son diferentes.

Distribución:

Los ejemplares estudiados de S. uretae n. sp. se han recogido en la Subzona Bradfordensis de la Zona Murchisonae, en la Zona Concavum (Subzonas Concavum y Limitatum) y en la Zona "So-

werbyi" (Subzona Discites), del Sector Septentrional de la Cordillera Ibérica. Se han incluido además en la sinonimia las formas llamadas Terebratula cf. ovulum QUENSTEDT por CHOFFAT (1947), del Aalenense indiferenciado de Portugal (Norte del Tajo).

Suborden TEREBRATELLIDINA Muir-Wood, 1955

Superfamilia ZEILLERIACEA Rollier, 1915

Familia ZEILLERIIDAE Rollier, 1915

Género AULACOTHYRIS Douvillé, 1879

Especie tipo: A. resupinata (SOWERBY, 1816)

Diagnosis: (de DELANCE, 1974, p. 306)

Concha inequivalva, cóncavo-convexa, plano-convexa, a veces débilmente biconvexa. Valva peduncular más o menos netamente carenada sobre toda una parte de su longitud. Valva braquial deprimida por un surco medio, en su porción umbonal o sobre toda su longitud. Desbordamiento de la valva braquial en dirección ventral en la región anterior. Comisuras laterales de las valvas inflexionadas ventralmente, produciéndose la inflexión sensiblemente al nivel de la anchura máxima; la comisura frontal es de tipo surcado. Nates relativamente estrecho, de tipo variable. Foramen minúsculo a medio. Concha desprovista de ornamentación que no sean las estrías de crecimiento.

Estructura interna próxima a la de Zeilleria (Zeilleria) marcada por las particularidades siguientes: láminas dentales cortas, implantadas lateralmente en la cavidad peduncular, cavidades laterales estrechas. Fórmula dentaria 2D/2CI2F2ce. Dientes y fosetas generalmente inclinados en relación al eje antero-posterior. Rebordes internos de las fosetas recurvados lateralmente, alargados, netamente más largos que los rebordes externos. Placas septaliales poco distinguibles del eusepto. Aparato braquial largo, de tipo Zeillérido en los adultos, espinoso en su parte anterior. En los primeros estadios de su desarrollo el braquididio puede estar en relación con el septo.

Discusión:

De acuerdo con DELANCE (1974), que ha revisado profundamente el género, Aulacothyris se caracteriza esencialmente por su morfología externa, que resulta de un modo de crecimiento de la concha muy particular. Los principales criterios de distinción son, por una parte, la existencia de un surco medio dorsal, al menos en los primeros estadios de desarrollo; y por otra la inflexión ventral de las comisuras laterales, sea cual sea su amplitud.

Distribución:

Aulacothyris se desarrolla desde el Triásico Medio (Anisienense) hasta el Jurásico Superior Titónico), con una distribución prácticamente cosmopolita.

Aulacothyris blakei (DAVIDSON, 1878)

- 1878 - Waldheimia carinata LAMARCK var. Blakei WALKER - DAVIDSON, p. 181, L. 23, fig. 19-20.
- ? 1882 - Waldheimia carinata var. Blakei WALKER - BUCKMAN, p. 33.
- 1920 - Aulacothyris Blakei sp. nov. - ROLLIER, p. 348.
- 1955 - Waldheimia carinata SOW. - CASTELLS et al., L. 5, fig. 2-4.
- 1974 - Aulacothyris sp. C - GOY, p. 760, L. 105, fig. 11.
- 1974 - Aulacothyris blakei (DAVIDSON) - DELANCE, p. 346, L. 7, fig. 1-2.
- 1978 - Aulacothyris blakei (DAVIDSON) - COMAS-RENGIFO y GOY, fig. 2.
- 1984 - Aulacothyris blakei (DAVIDSON) - GARCIA-JORAL y GOY, fig. 2.
- non 1985 - Aulacothyris aff. blakei (DAVIDSON) - ROSTOVTSEV et al., p. 116, L. 21, fig. 8.

Tipos:

Según DELANCE (1974), debe tomarse como lectotipo el ejemplar de la Lám. 23, Fig. 19 de DAVIDSON (1978), procedente del "Shelly Dogger" (Toarciense terminal, Zona Levesquei) de la región de Scarborough (Yorkshire, Inglaterra).

Diagnosis:

No existe hasta el momento. DAVIDSON (1878, p. 181) describe esta forma como una variedad de Waldheimia carinata basándose en que la depresión media dorsal es poco acentuada, y la forma general más circular u oval que en la var. Mandelslohi.

DELANCE (1974, p. 346), señala como caracteres distintivos de la especie la talla reducida de los individuos (menor de 20 mm. de longitud), la escasa profundidad de la depresión dorsal, la pequeña amplitud de la inflexión ventral y el nates relativamente corto y ancho. La estructura interna no era conocida hasta el momento.

Con todos estos datos se propone la siguiente diagnosis:

Diagnosis enmendada:

Aulacothyris de tamaño pequeño, de contorno subpentagonal a oval, con la anchura máxima en la mitad anterior de la concha. Surco central de la valva braquial muy poco profundo. Nates ancho, erecto, con aristas laterales agudas, largas, delimitando un área ancha. Láminas dentales estrechas y cortas. Dientes y fosetas forman un ángulo muy abierto respecto al eje longitudinal de la concha. Septo largo (más del 40% de la longitud de la valva dorsal).

Descripción:

Se han recogido 99 ejemplares de esta especie, procedentes de las secciones de Villar de Cobeta (60), Aguatón (13), Buenafuente del Sistol (9), Rambla del Salto (8), Fuentelsaz (7) y Bueña (2). Se estudia además un lote de 269 ejemplares de la colección GOY, procedentes de la localidad de Cillas (Guadalajara). Con los ejemplares medidos de este último lote (141) se han confeccionado los gráficos de la figura 81. Para el estudio de la estructura interna se han seccionado 5 individuos. Las secciones correspondientes a uno de estos ejemplares se representan en la Fig. 82.

a) Caracteres externos: Conchas de pequeña talla (hasta 22 mm. de longitud en los ejemplares estudiados), cóncavo-convexas, más largas que anchas (A/L entre 0,77 y 1,04, con un valor

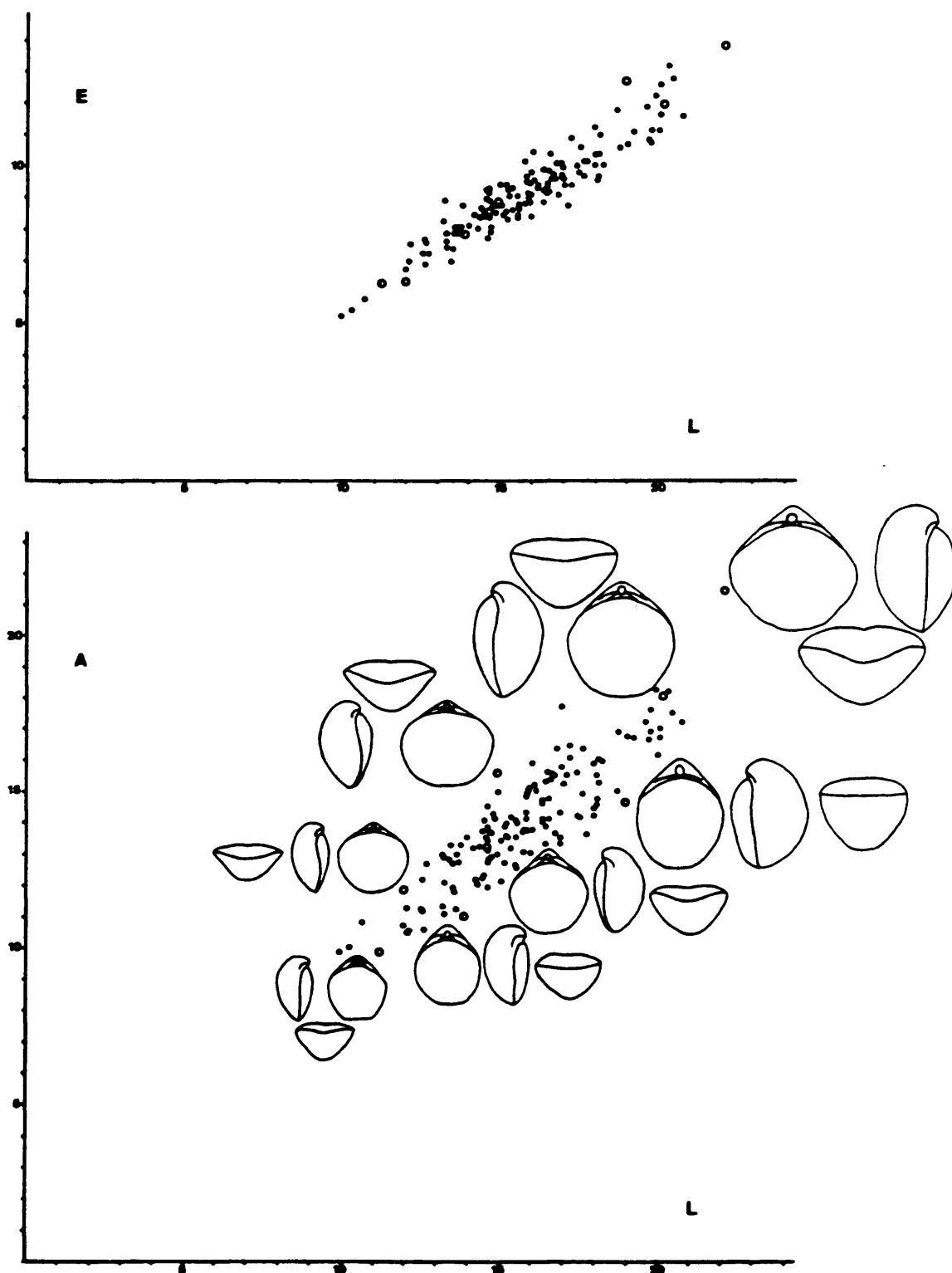


Fig. 81.- Aulacothyris blakei (DAVIDSON). Diagramas de dispersión del espesor respecto a la longitud y la anchura respecto a la longitud en los ejemplares procedentes de la capa CI.2. Dibujos (x1).

medio obtenido de 0,89). Contorno de subpentagonal a oval alargado, con la máxima anchura situada normalmente un poco por delante de la mitad de la longitud de la concha.

Las comisuras laterales están inflexionadas hacia la valva ventral a partir del punto de anchura máxima. La comisura frontal es surcada. La valva ventral es regularmente convexa, presentando una quilla central, a veces no muy marcada. La valva dorsal es ligeramente cóncava habitualmente, si bien en algunos ejemplares llega a ser prácticamente plana. Está recorrida por un surco central no muy profundo.

El nates es saliente, estrecho y no muy grande, erecto. Foramen pequeño, circular, mesotírido, con aristas laterales agudas y largas, delimitando un área ancha. Deltidio expuesto en la gran mayoría de los casos, con placas deltidiales bien conjuntas.

b) Caracteres internos: Láminas dentales estrechas y cortas, limitando cavidades laterales también estrechas. Los dientes se insertan lateralmente en las fosetas, formando un ángulo muy abierto con relación al plano de simetría de la concha. Los rebordes externos de las fosetas son apenas distinguibles, mientras que los internos están muy desarrollados, en continuación con las estrechas placas cardinales. Placas septaliales también poco distinguibles, estrechas. Septo bastante largo (más del 40% de la longitud de la valva braquial). Braquidio bastante largo, de tipo zeillérido.

c) Variabilidad: El estudio de una muestra abundante de individuos de A. blakei ha permitido observar con profundidad sus variaciones morfológicas. Como es habitual en muchos Zeilléridos, esta especie presenta unos caracteres, tanto externos como internos, muy constantes; o al menos más constantes de lo observado normalmente en rhynchonéllidos o terebratulídeos. No obstante, pueden apreciarse algunos factores de variabilidad.

El primero de estos factores es el contorno de la concha. En función de una relación A/L relativamente variable (la nube de puntos de esta relación en la figura 81 es bastante ancha), se observan morfologías que van desde subpentagonales bastante transversales, o prácticamente romboidales (como el ejemplar CI. 2.80, el más grande en el gráfico de la figura 81), hasta otras

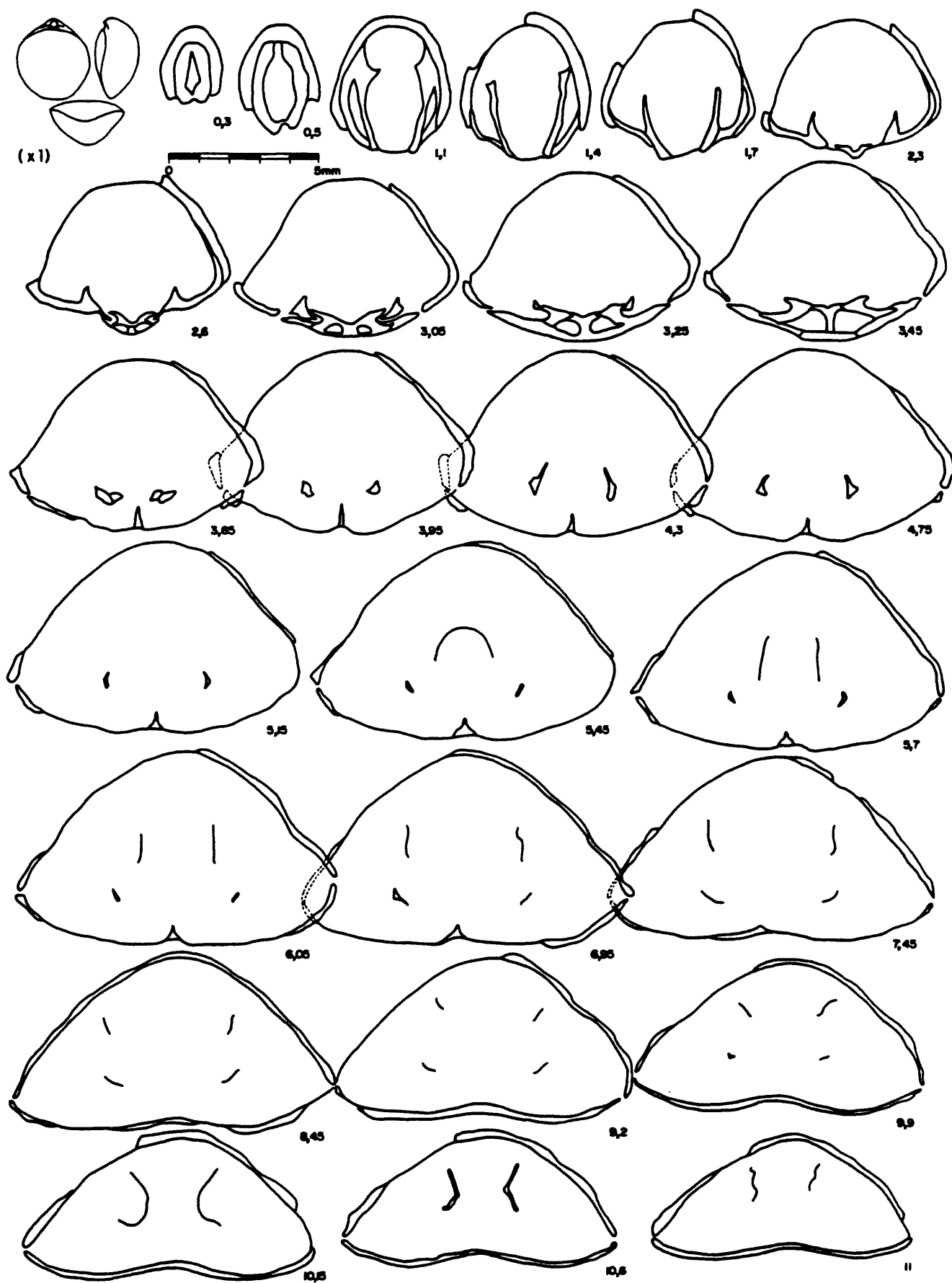


Fig. 82.- *A. blakei*. Secciones seriadas del ejemplar VC.9.194.

ovales bastante alargadas. La posición de la anchura máxima parece tener menos que ver con esta variabilidad del contorno que la relación A/L, al contrario de lo que ocurre en muchos terebraúlidos, estando en prácticamente todos los individuos muy cerca de la mitad de la concha.

Por lo que se refiere a la relación E/L, ésta parece más constante en el lote estudiado (la nube de puntos es bastante estrecha). El perfil de la concha no presenta, por tanto, variaciones importantes; a no ser la convexidad algo mayor de la parte posterior de la valva dorsal en algunos individuos, nunca muy acusada. El factor más interesante de variabilidad al respecto parece ser la profundidad del surco medio dorsal. Si bien cuantitativamente las variaciones de esta profundidad del surco medio son muy pequeñas, su reflejo en la morfología de la concha es grande, pudiéndose observar conchas prácticamente planas junto a otras claramente bilobadas (Fig. 81 y Lám. 12). Los coeficientes de correlación de dicha profundidad (medida en el borde frontal) con la anchura, longitud y espesor son muy bajos: 0,23 para la anchura; 0,18 para el espesor y 0,10 para la longitud; e indican una variabilidad bastante independiente de este carácter. Es de resaltar, sin embargo, que el valor más alto de correlación esté en relación con la anchura.

La forma del nates es muy constante en los ejemplares estudiados, presentando un aspecto muy similar, estrecho, en ejemplares con anchura relativa muy diferente. Del mismo modo la forma y el tamaño del foramen presentan muy poca variabilidad. En la estructura interna, por su parte, no se han observado tampoco variaciones, como es habitual en Zeilléridos.

Discusión:

La asignación de A. blakei (DAVIDSON) al género Aulacothyris y su separación de otras especies del género no presentan demasiados problemas. Unicamente algunas especies de pequeña talla, como A. cucullata BUCKMAN (1910), del Bathoniense, pueden confundirse con ella. Las características de tamaño, contorno y profundidad débil del surco medio dorsal la hacen perfectamente distinguible de cualquier otra especie del Lías o el Dogger de la cuenca, lo que unido a su distribución estratigráfica restrin

gida convierten a esta especie en un buen marcador bioestratigráfico.

A. blakei es bastante abundante en el Sector Central de la Cordillera Ibérica, donde pueden recogerse cientos de individuos en varias localidades. Sin embargo DELANCE (1974, p. 346) dice no haber podido observar más que 12 ejemplares, todos provenientes de Inglaterra. Ni DUBAR (1931) o FAURE (1984) en Cataluña, ni ALMERAS y MOULAN (1979, 1982) en Provenza, ni CHOFFAT (1947) en Portugal, ni ELMÍ et al. (1985 entre otros) en Argelia, que han mencionado las mismas especies de braquiópodos reconocidos en la Cordillera Ibérica en esta edad, han citado A. blakei. Siendo una especie fácil de identificar, esto ha hecho pensar que se trata de un taxón propio de la Cordillera Ibérica y de Inglaterra (tal vez solamente del Yorkshire); lo que resulta a la vez interesante y difícil de interpretar biogeográficamente.

A este interés se une su posición intermedia entre los Aulacothyris del Lías (el último de los cuales puede ser precisamente A. iberica, del Toarciense Medio de la provincia española) y los del Dogger, como A. daedalica DI-STEFANO y A. gibba (PARONA), del Aaleniense de la provincia mediterránea, o A. meriani (OPPEL) y A. carinata (SOWERBY) del Bajociense de Europa Occidental.

Distribución:

Como ya se ha dicho, Aulacothyris blakei (DAV.) sólo se conoce en Inglaterra y en el Sector Central de la Cordillera Ibérica. En Inglaterra, DAVIDSON (1878) figura ejemplares procedentes del "Shelly Dogger" (Zona Levesquei) de Yorkshire; mientras que BUCKMAN (1883) la cita en la Zona Opalinum de Dorset y Somerset. Asimismo BUCKMAN (1895), cita A. aff. Blakei en la hembra Scissi de los Cotteswolds.

En la Cordillera Ibérica, aparece en el techo de la Zona Insigne (Subzona Insigne) y algunos ejemplares llegan hasta la Zona Aalensis (Subzona Mactra).

Género ZEILLERIA Bayle, 1878

Especie tipo: Zeilleria quadrifida (LAMARCK, 1819)

Diagnosis: (de DELANCE, 1974, p. 70)

Concha biconvexa, inequivalva a subequivalva. Valva peduncular regularmente abombada, carenada o no. Valva braquial siempre convexa en su parte posterior. Presencia posible sobre cada valva de 2 ó 4 pliegues, anchos o agudos, opuestos de una valva a la otra. Estos pliegues, generalmente limitados a la mitad anterior de la concha, divergen en dirección lateral. Comisuras laterales rectilíneas o débilmente onduladas. Comisura frontal general y típicamente rectimarginada, indentada o no. Nates pequeño a medio de tipo variable, foramen peduncular de diámetro minúsculo a medio. Area cardinal presente, más o menos ampliamente desarrollada. Concha lisa o parcialmente ornamentada por estrías longitudinales superficiales muy finas y numerosas.

Láminas dentales bien desarrolladas, rectas, arqueadas o geniculadas. Deltidio constituido por dos placas triangulares unidas, no soldadas. Articulación oblicua en relación al eje antero-posterior, fórmula dentaria 2D/2CI2F2ce. Dientes cardinales masivos no crenulados. Fosetas cardinales disimétricas, rebordes internos largos e incurvados sobre los dientes, rebordes externos cortos y fugaces. Hendidura cardinal presente. Placas cardinales más o menos netamente separadas de los rebordes internos, horizontales o ligeramente inclinadas ventralmente, bases crurales poco o nada desarrolladas. Placas septaliales poco distinguibles del eusepto. Aparato braquial largo, espinoso anteriormente, formado por dos ramas ascendentes y dos ramas descendentes unidas por una banda transversal o yugo que puede presentar dos apófisis dirigidas posteriormente. Presencia posible de callosidades apicales.

Discusión:

El género Zeilleria agrupa a una gran cantidad de especies caracterizadas por un perfil biconvexo, comisuras rectas, ausencia de ornamentación marcada y articulación simple. Este ti

po morfológico parece muy generalizado, y adecuado a la disposición de las partes blandas del organismo; de ahí su gran extensión en el tiempo y en el espacio. Se han descrito varios nombres de géneros para subdividir Zeilleria (cincta QUE., keratothyris TULUW., ornithella BUCK., etc.); sin embargo, DELANCE (1974) considera innecesaria la separación de estos taxones, y admite un sólo género de amplia distribución, con dos subgéneros, Cincta QUENSTEDT, 1871 y Zeilleria BAYLE, 1878. Este esquema es el seguido en el presente trabajo. Para más información sobre la historia del género o sus características, ver DELANCE (op. cit.).

Distribución:

Las numerosas especies atribuibles a Zeilleria se distribuyen entre el Triásico Medio (Anisiense) y el Jurásico Superior (Oxfordiense), con un momento de máximo desarrollo en el Lías, de Europa, de Africa del Norte y el Oriente Próximo.

Subgénero CINCTA Quenstedt, 1871

Especie tipo: Terebratula numismalis LAMARCK, 1819

Diagnosis: (de DELANCE, 1974, p. 224)

Concha subequivalva, biconvexa, aplanada a medianamente gibosa. Contorno no anguloso, pentagonal a subcircular. Comisuras de las valvas rectas. Frente rectimarginado, indentado o no. Nates corto, ancho, erecto a débilmente incurvado, foramen pequeño a minúsculo, en posición permesotírida, generalmente atrito, aristas del nates cortas, poco incurvadas ventralmente. Area cardinal generalmente larga y estrecha.

Deltidio bastante corto. Láminas dentales arqueadas, a menudo incluso geniculadas. Rebordes internos de las fosetas medianamente incurvados. Placas cardinales estrechas, típicamente inclinadas dorsalmente, separadas en el centro por una hendidura septalial profunda. Callosidades apicales presentes en el adulto,

en general fuertes, pudiendo incluso afectar la región cardinal. Braquidio largo de tipo Zeilleria.

Discusión:

Como ya se ha dicho, DELANCE (1974), ha hecho una profunda revisión de Cincta, concluyendo que sus diferencias con Zeilleria no son drásticas y que se trata en realidad de dos subgéneros (Zeilleria y Cincta) de un mismo género: Zeilleria.

Los principales caracteres diferenciadores de ambos grupos de especies serían, según este autor (DELANCE, op. cit., p. 224) los siguientes: el nates está en Cincta en continuidad directa con la valva peduncular, es corto, ancho y con un área cardinal particularmente estrecha. Las láminas dentales que le sostienen son netamente arqueadas o geniculadas, delimitando una cavidad peduncular ancha. El contorno redondeado semicircular permite separar claramente algunas especies de Cincta, aunque la variabilidad intraespecífica de este carácter hace que no sea un buen criterio de discriminación. El perfil por el contrario es más constantemente aplanado en Cincta. Las placas cardinales cortas e inclinadas dorsalmente en Cincta son un criterio bastante bueno, aunque algunas especies de Zeilleria tienen tendencia a presentar una inclinación similar.

Otros caracteres son comunes a ambos grupos de especies como la forma biconvexa con comisuras rectas, el tipo de articulación, la falta de ornamentación, etc.

Distribución:

Según DELANCE (op. cit.) Cincta se desarrolla entre el Sinemuriense Superior y el techo del Aalenense en toda Europa (hasta Crimea).

Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL, 1858)

- 1855 - Terebratula? perhaps a var. of T. sphaeroidalis SOW.
- DAVIDSON, p. 20, L. A, fig. 10-13.
? 1858 - Terebratula Anglica nov. sp. - OPPEL, p. 425, nº 216
pars 1863 - Terebratula (Waldheimia) lycetti DAV. - DESLONGCHAMPS
p. 183, L. 47, fig. 7-8; L. 48, fig. 5.

- 1876 - Terebratulula anglica OPPEL - DAVIDSON, p. 135.
 1877 - Waldheimia anglica (OPPEL) - DAVIDSON, p. 79, L. 4, fig. 1-3.
 1878 - Waldheimia anglica (OPPEL) - DAVIDSON, p. 186, L. 23, fig. 23-26.
 1883 - Waldheimia anglica (OPPEL) - BUCKMAN, p. 28.
 non 1882 - Waldheimia cf. anglica (OPPEL) - HAAS y PETRI, L. 14, fig. 20.
 1884 - Waldheimia anglica (OPPEL) - DAVIDSON, p. 270, L. 20, fig. 15.
 ? 1886 - Waldheimia truncatella n. sp. - ROTHPLETZ, p. 124, L. 8, fig. 38, L. 16, fig. 16-22.
 1896 - Zeilleria anglica (OPPEL) - BUCKMAN, p. 702.
 pars 1896 - Zeilleria Oppeli n. sp. - BUCKMAN, p. 702.
 1904 - Orthotoma anglica (OPPEL) - BUCKMAN, p. 390.
 1919 - Zeilleria anglica (OPPEL) - ROLLIER, p. 303.
 1919 - Aulacothyris Cortonensis n. sp. - ROLLIER, p. 346.
 1936b - Cincta anglica (OPPEL) - ROLLIER, p. 303.
 1964 - Orthotoma anglica (OPPEL) - MUIR-WOOD, p. 230.
 ? 1972 - Zeilleria truncatella (ROTHPLETZ) - FERRARI y MANARA, p. 318, L. 30, fig. 3-6.
 1974 - Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL) - DELANCE, p. 272, L. 5, fig. 1-2.

Tipos:

Según BUCKMAN (1896, p. 702) y DELANCE (1974, p. 272), debe considerarse como lectotipo la figura 10, lám. A de DAVIDSON (1855), procedente del Aalenienense medio de Dundry (Inglaterra).

Diagnosis: (de DELANCE, 1974, p. 272)

Concha de talla media, biconvexa, equivalva, de gibosidad débil. Contorno variable de sublosángico a semicircular, redondeado, comisuras laterales rectas. Comisura frontal, poco individualizada, rectimarginada a débilmente surcada. Nates corto, ancho, erecto a suberecto, provisto de un foramen pequeño. Área cardinal larga, muy estrecha.

Estructura interna de tipo Cincta, láminas dentales geniculadas, placas cardinales estrechas, ligeramente inclinadas dorsalmente, surco cardinal ancho, medianamente profundo, callosidades apicales desarrolladas. Septo corto a medio. Braquidio largo, poco espinoso, de tipo "Zeillérido". Impresiones musculares de la valva braquial cuneiformes, estrechas, alargadas.

Descripción:

Se estudian 24 ejemplares de esta especie, procedentes de las secciones de Hontoria (15), Fuentelsaz(4), Villavelayo (2), Castrovido (2) y Neila (1).

Para el estudio de los caracteres internos se ha seccionado un ejemplar, siglado FZ.148.1 Las secciones obtenidas se han representado en la Fig. 83.

a) Caracteres externos: Conchas de pequeña talla (inferior a 10 mm de longitud en los ejemplares estudiados), biconvexas, más anchas que largas (A/L entre 0,49 y 0,69, con un valor medio de 0,55). El contorno puede ser desde subpentagonal redondeado hasta casi semicircular, con la anchura máxima situada en la parte posterior de la concha, próxima a la línea cardinal, que es bastante larga y curvada formando un ángulo muy abierto, próximo a los 180°.

Las comisuras laterales son rectas o ligeramente curvadas en la parte más próxima a la charnela, mientras que la comisura frontal es sensiblemente recta en todos los ejemplares examinados. El ángulo de unión de las valvas, tanto en los laterales como en la parte frontal, es bastante agudo, dando una forma discoidal a la mayoría de los individuos. No se han observado surcos en la valva dorsal ni quillas en la ventral.

El nates es corto y muy ancho, erecto; con un foramen pequeño, circular, mesotírido. Aristas laterales largas y agudas, delimitando un área bastante amplia, larga y estrecha. Deltidio expuesto, con las placas deltidiales unidas normalmente.

b) Caracteres internos: No se ha observado la presencia de callosidades umbonales. Placas deltidiales finas; láminas dentales estrechas y cortas, subparalelas, y no claramente geniculadas.

Los dientes son oblicuos y masivos. Los bordes externos de las fosetas están muy poco marcados, mientras que los internos son altos y recurvados, en continuidad con las placas cardinales bastante inclinadas, cortas y estrechas.

El septalio es profundo, indistinguible del septo medio,

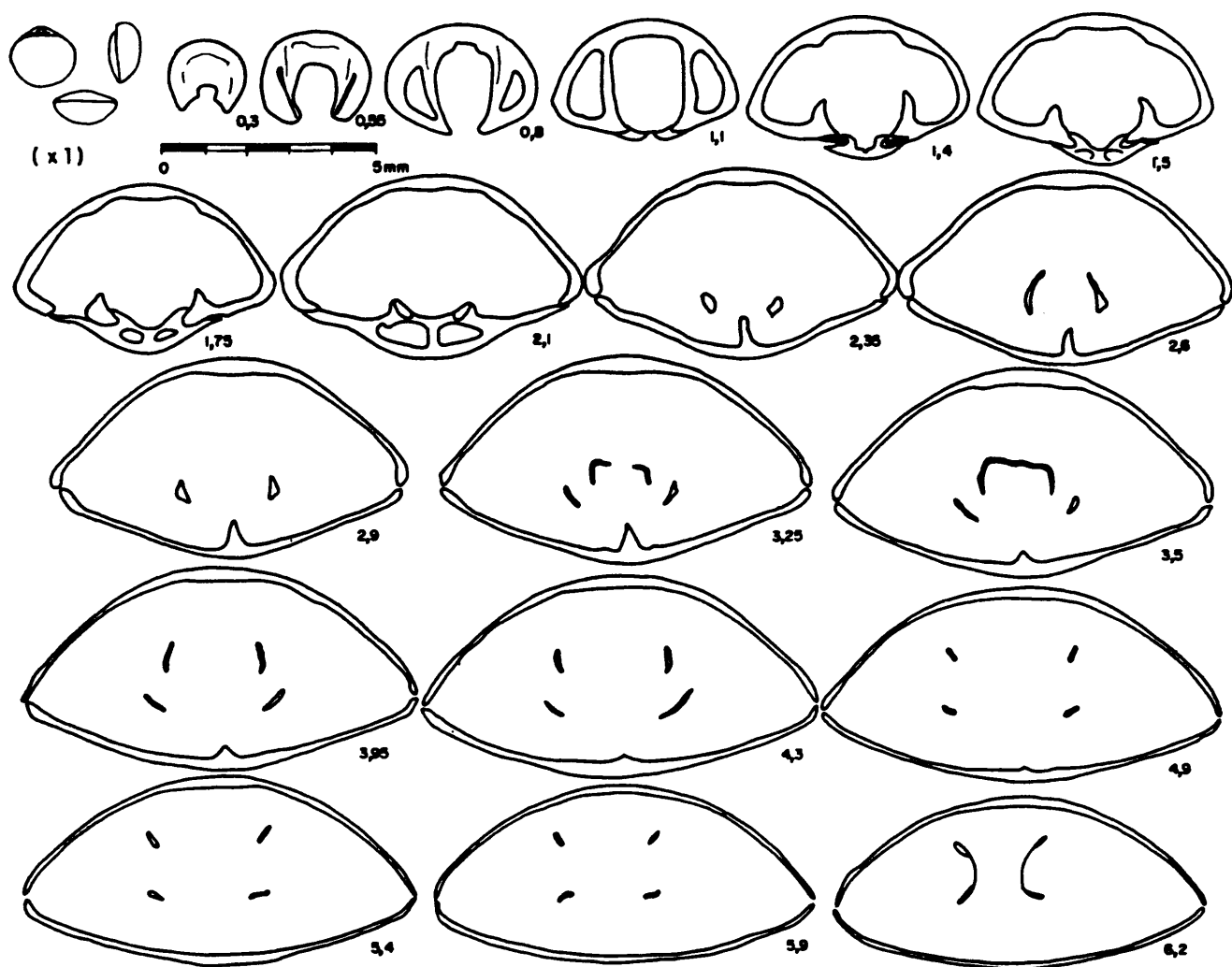


Fig. 83.- Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL). Secciones seriadas del ejemplar FZ.148.1.

que es alto, fuerte y bastante largo (apreciable hasta más allá de la mitad de la concha). El braquidio es largo, de tipo Zeillérido.

c) Variabilidad: El pequeño número de ejemplares recogidos, y su conservación habitualmente deficiente, no permite un estudio profundo de la variabilidad de Z. (C.) anglica en la Cordillera Ibérica. Las diferencias más notables observadas se refieren a la curvatura del nates, apreciándose éste en algunos ejemplares más incurvado y adelantado; mientras que en la mayoría de los individuos es erecto y con el foramen poco saliente. Esta variabilidad es frecuente en Zeilléridos, según las descripciones de DELANCE (1974).

Por lo que se refiere al contorno, la variabilidad observada es poco importante. Esta depende, al parecer, de la forma más o menos angulosa o redondeada; y no tanto de la posición de la anchura máxima que, en el caso de los ejemplares examinados, es bastante constante. Las variaciones en el perfil son asimismo poco importantes, existiendo formas algo más aplanadas y otras más gibosas, pero dentro de un margen estrecho de variabilidad.

En la lámina 12 se han representado algunos ejemplares de esta especie que reflejan la variabilidad observada.

Discusión:

Los ejemplares identificados como Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL) que se acaban de describir son de tamaño bastante menor que el de la mayoría de las figuraciones de DAVIDSON (1855, 1878, 1884) o DELANCE (1974). No obstante, se ha decidido incluirlos en dicha especie por una serie de caracteres que parecen suficientes, como la forma y tamaño del nates, el contorno subpentagonal a semicircular, el perfil biconvexo aplanado, o la forma de las placas cardinales. El hecho de que prácticamente todos estos ejemplares se hayan recogido en las mismas capas en que se recogieron poblaciones de "enanos" de H. cynocephala o de otras especies, como P. cymatophora o S.? roblesi (casos de las capas HT.9, FZ.142, FZ.148, etc.), hace pensar que tal vez se trate de enanos de Z. (C.) anglica. La presencia de estas formas pequeñas no debe ser rara, por otra parte, en otras cuencas, según las figuraciones de DAVIDSON (1855, L. A, fig. 13) o DELANCE (1974, L. 5 fig. 2).

Hay que hacer constar, sin embargo, que además de la diferencia de talla existen otros dos factores en los ejemplares estudiados que no coinciden con los de las formas descritas en la bibliografía. El primero es la longitud del septo, superior al 50% de la longitud total de la concha en el ejemplar seccionado de la Cordillera Ibérica; mientras que en las secciones de DELANCE (op. cit., fig. 12-13) éste no pasa del 15%. El otro es la diferencia de edad. Según DELANCE (op. cit.) esta especie está acantonada en el Aalenense superior, fundamentalmente en la Zona Murchisonae; mientras que las formas de la Ibérica provienen de la Zona Opalinum.

Ambos factores hacen que se mantenga una duda sobre la determinación específica (no sobre la genérica o subgenérica) de los ejemplares descritos, que no se resolverá hasta que se encuentre un mayor número de individuos que permita el estudio de su variabilidad en esta cuenca. De momento, el conjunto de los caracteres externos e internos comunes parecen suficientes para afirmar la coespecificidad de dichos ejemplares con el resto de los conocidos de Z. (C.) anglica (OPPEL).

Se ha incluido, con algunas dudas, en la sinonimia de esta especie Zeilleria truncatella (ROTHPLETZ). Esta especie es de la misma edad aproximada de Z. (C.) anglica, y presenta una morfología, según la descripción de ROTHPLETZ (op. cit., p. 124, L. 16, fig. 16-22) y de FERRARI y MANARA (1972, p. 318, L. 30, fig. 3-6 que incluye caracteres internos), muy semejante a la de la especie de OPPEL. El propio ROTHPLETZ (op. cit.) la relaciona con formas llamadas I. lycetti DAV. por DESLONGCHAMPS (1863), que DELANCE (1974) asimila a Z. (C.) anglica. Es muy probable que Z. truncatella sea sinónima de esta última especie, aunque alguna de las figuraciones de FERRARI y MANARA (op. cit.), concretamente la Fig. 6 de la lámina 30, tiene un nates, un contorno y un perfil algo diferentes, próximos a los de Z. (Z.) sharpei CHOFFAT.

Tal vez se podría decir lo mismo de Zeilleria Ippolita DI-STEFANO (1884, p. 738, L. 15, fig. 12, 13); sobre todo de las figuras que de esta especie proporciona GRECO (1900, p. 115, L. 13, fig. 11-17) si bien éstas presentan una anchura relativa algo menor.

Distribución:

Según DELANCE (1974, p. 272), esta especie está muy extendida en el dominio "celto-suabo" (Inglaterra, Poitou, Alemania, Provenza), donde aparece en el Aalenense Superior, principalmente en la Zona Murchisonae (aunque BUCKMAN, 1895, cita Z. cf. anglica en la "hemera" Scissi). A esta distribución puede añadirse el "Unteren Dogger" (Zonas Opalinum y Murchisonae, probablemente) de Austria y tal vez el Norte de Italia (Trentino).

En la Cordillera Ibérica se ha reconocido su presencia en

el extremo techo de la Zona Aalensis y en la Zona Opalinum (Subzonas Opalinum y Comptum).

Subgénero ZEILLERIA Bayle, 1878

Especie tipo: Zeilleria quadrifida (LAMARCK, 1819)

Diagnosis: (de DELANCE, 1974, p. 72)

Concha biconvexa, inequivalva a subequivalva, de gibosidad mediana a fuerte. Valva peduncular regularmente abombada. Valva braquial siempre convexa en su mitad posterior, a veces deprimida en el centro de su porción anterior. Presencia posible de 2 ó 4 pliegues sobre cada valva, en disposición opuesta. Comisuras laterales de las valvas rectas o débilmente onduladas. Comisura frontal típicamente rectimarginada indentada o no, a veces débilmente uniplegada o surcada. Area cardinal generalmente bien desarrollada en altura y en anchura. Concha lisa u ornamentada por estrías longitudinales superficiales. estructura interna idéntica a la del género, placas cardinales generalmente horizontales, callosidades apicales presentes en algunas especies.

Discusión:

El subgénero Zeilleria incluiría (según DELANCE, 1974) las especies consideradas del género Zeilleria por MUIR-WOOD (1965). Según aquel autor (DELANCE, op. cit., p. 73), constituye un conjunto coherente filogenéticamente, que agrupa a la mayor parte de las especies del género. Las diferencias con el otro subgénero, Cincta, ya han sido expuestas en la discusión de éste.

Distribución:

La distribución del subgénero Zeilleria coincide con la expuesta para el género. Es decir, desde el Triásico Medio al Jurásico Superior de Europa, Norte de Africa y Oriente Próximo.

Zeilleria (Zeilleria) sharpei (CHOFFAT, 1947)

- 1880 - Terebratula Sharpei nov. sp. - CHOFFAT, p. 24 (nomen nudum).
1947 - Terebratula (Waldheimia) Sharpei CHOFFAT - CHOFFAT, p. 30, L. 16, fig. 16-18.
1955 - Waldheimia sharpei CHOFFAT - PERROT, p. 130.
1957 - Waldheimia sharpei CHOFFAT - PERROT y MOUTERDE, p. 352.
1972 - Zeilleria sharpei (sic) - DELANCE, p. 9.
1974 - Zeilleria sharpei (CHOFFAT) - SUAREZ-VEGA, p. 147, 148.
1974 - Zeilleria (Zeilleria) sharpei (CHOFFAT) - DELANCE, p. 215, L. 2, fig. 20-26.
1979 - Zeilleria sharpei CHOFFAT - ALMERAS y MOULAN, p. 895, fig. 1.

Tipos:

DELANCE (1974) designa como lectotipo el ejemplar de la lámina 16, figura 17, de CHOFFAT (1947), procedente del Aalenien se (Zona Murchisonae) de Quiaios (Portugal).

Diagnosis: (de DELANCE, 1974, p. 215)

Concha de pequeña talla (L 15 mm. de media), biconvexa, subequivalva, gibosa. Contorno muy variable, de sublosángico alargado a pentagonal transverso. Espesor máximo en la parte posterior de la concha. Frente neto, rectimarginado o débilmente uniplegado, más raramente ligeramente surcado. Nates corto, masivo, erecto a fuertemente incurvado, aristas del nates cortas, no agudas. Foramen pequeño, en posición permesotírida, atrito.

Organización interna de tipo Zeilleria. Fórmula dentaria 2D/2CI.2F. Láminas dentales potentes, cortas, ligeramente arqueadas. Placas cardinales cortas, estrechas, masivas. Callosidades apicales importantes. Septo medio (alrededor del 30% de la longitud de la valva braquial). Impresiones de los músculos aductores dorsales profundamente ancladas en la pared de la valva, piriformes alargadas.

Descripción:

Se han recogido 2 ejemplares atribuibles con certeza a esta especie, procedentes de las secciones de Muro de Aguas y Torrecilla.

a): Caracteres externos: Conchas de pequeña talla (ver ta

bla 10), algo más largas que anchas, biconvexas algo globosas. El contorno es, en los dos ejemplares estudiados, pentagonal, con el frente de la concha algo truncado y la anchura máxima si tuada aproximadamente a medio camino de la parte posterior y la anterior.

Ejemplar	A	L	E
MA.122.1	6,55	6,6	4,3
TR.48.1	9,65	10,55	7,3

TABLA 10.- Caracteres dimensionales de los ejemplares estudiados de Z. (Z.) sharpei (CHOFFAT):

El ángulo de unión de las valvas en los laterales es de 90° o algo mayor, y ligeramente más agudo en el frente. Las comisuras laterales son rectas; y la frontal presenta, en el ejemplar siglado TR.48.1, una uniplicación muy ligera. No se aprecian pliegues ni carenación de la valva ventral.

El nates es corto y no muy ancho, masivo, erecto en el ejemplar de menor talla (en el otro está incompleto). Foramen pequeño, mesotírido, con aristas laterales fuertes y agudas, no muy largas, delimitando un área cardinal profunda y poco desarro llada.

b) Caracteres internos: No han podido ser estudiados, debido al mínimo número de ejemplares recogido. No obstante, en el ejemplar TR.48.1, que presenta la parte posterior truncada, se observan las láminas dentales paralelas, sin callosidades apicales aparentes. También puede apreciarse el septo, de longitud media (alrededor del 30% de la longitud de la valva dorsal).

Discusión:

A pesar de la escasez del material recogido, la pertenencia de los ejemplares descritos a Z. (Z.) sharpei (CHOFFAT) parece clara. Los caracteres de pequeña talla, gibosidad (sobre todo de la parte posterior), nates masivo y ligera uniplicación que presenta esta especie son bastante característicos, y permiten

distinguir la de cualquier otra de edad semejante. Concretamente Z. (C.) *anglica* (OPPEL) puede distinguirse fácilmente por la forma más discoidal, aplanada y transversa, con el nates más ancho y menos recurvado; a pesar del tamaño semejante de algunos de los ejemplares de ambas especies que se han reconocido en la Cordillera Ibérica.

Zeilleria disculus (WAAGEN, 1867, in DAVIDSON, 1884, L. 19, fig. 17) presenta una talla y un contorno semejantes a Z. (Z.) *sharpei*, pero es de espesor notablemente menor y con un nates más saliente. También su contorno es algo más redondeado, de la misma forma que lo es en *Zeilleria pseudo-disculus* ROCHE (1939, p. 296, L. 9, fig. 32).

Distribucion:

DELANCE (1974, p. 216) reconoce la presencia de Z. (Z.) *sharpei* en Portugal (al Norte del Tajo) y en Asturias. En ambas regiones le atribuye una edad Aalenense Medio y probablemente Superior. Los dos ejemplares recogidos en la Cordillera Ibérica provienen de la Zona Concavum (Subzona Concavum) el de Muro de Aguas, y de la Zona "Sowerbyi" (Subzona Discites) el de Torrecilla.

IV.4.- CARACTERES PALEOBIOLOGICOS DE LA FAUNA ESTUDIADA

En la descripción de las especies de braquiópodos que se acaba de exponer se han mencionado una serie de caracteres paleobiológicos que merece la pena tratar con algo más de detalle. En este capítulo se estudian algunos de esos caracteres, agrupados en dos temáticas de interés sistemático y filogenético: la variabilidad de las especies y el provincialismo de la fauna.

Variabilidad:

Como ya se ha dicho en el primer apartado de este capítulo de Paleontología, este trabajo se ha fundado en el estudio de poblaciones fósiles. Es evidente que no todos los ejemplares estudiados pueden asimilarse a una población concreta, e incluso se han descrito algunas especies de las que no ha podido recogerse ninguna población suficientemente representativa. Sin embargo, la variabilidad admitida para la agrupación de individuos en especies está basada, en todos los casos, en la variabilidad observada en las poblaciones reconocidas; y el estudio de esta variabilidad intrapoblacional es básico para extrapolar los caracteres distintivos a nivel de especie.

Ahora bien, los diferentes grupos sistemáticos estudiados no tienen unos patrones de variación iguales. Es fácil comprender que, cuanto más próximos sean los caracteres morfológicos de dos taxones, más próxima será la variabilidad que manifiesten esos caracteres. En este sentido, es preciso separar claramente Rhynchonéllidos y Terebratulidos, y dentro de éstos últimos los de braquidio largo (superfamilia Zeilleriacea) y los de braquidio corto (superfamilia Terebratulacea).

En lo referente a Rhynchonéllidos, LAURIN (1984) ha descrito con amplitud los factores de variabilidad que se presentan en estos fósiles, y el modo en que se produce dicha variabilidad. Las conclusiones de este autor son claramente aplicables en este trabajo.

Así, la relación tamaño-forma, y más concretamente el índice de espesor relativo E/L, ha resultado ser bastante variable en las poblaciones estudiadas, y de poco valor sistemático. Son

muy ilustrativas, en este sentido, las figuras 39 y 44, en que se comparan las nubes de puntos de las poblaciones estudiadas de Rhynchonelloidea goyi y de Homoeorhynchia cynocephala. En ambos casos se observa como la proporción A/L es bastante constante en las diferentes poblaciones, con nubes de puntos estrechas, y presenta muy pocas diferencias de unas poblaciones a otras (al menos para tamaños no muy grandes). Por el contrario, la relación E/L da lugar a nubes de puntos más anchas y, sobre todo, notablemente diferentes en cada población. En las nubes de puntos de A/L y E/L de otras especies de Rhynchonélidos estudiadas, como Praemonticlarella cymatophora (Fig. 24), Prionorhynchia rubisaxensis (Fig. 27) o Stolmorhynchia? roblesi (Fig. 30), puede apreciarse un efecto similar, ya estén mezcladas las poblaciones o no.

Este tipo de variabilidad es frecuente en Rhynchonélidos (cf. GARCIA-JORAL y GOY, 1986), y ha sido relacionado por LAURIN (1984, p. 411) con variaciones en el "ritmo" y en el "grado" de los procesos de alometría. Estos procesos de alometría del crecimiento en espesor en relación con la longitud son muy acusados en algunos grupos, y pequeñas variaciones circunstanciales pueden alterar notablemente su desarrollo.

Otro factor, tal vez relacionado con éste, que ha resultado notablemente variable entre diferentes poblaciones de Rhynchonélidos es la talla de los individuos. Se han descrito un buen número de poblaciones de "enanos"; en las que individuos con caracteres de adulto presentaban tallas significativamente más pequeñas que los de otras poblaciones de la misma especie.

En estas poblaciones de "enanos" (por ejemplo, las recogidas en las capas HT.9 y FZ.142, entre otras) las especies dominantes son de Rhynchonélidos, fundamentalmente H. cynocephala y P. cymatophora, y son muy raros los Terebratulidos (se puede destacar también la presencia de Zeilleria (Cincta) anglica, que prácticamente no aparece en esta cuenca sino asociada a estas poblaciones de enanos).

Como han observado varios autores, entre ellos LAURIN (op. cit.), en prácticamente todas las especies de braquiópodos articulados actuales existen grandes diferencias de talla y de

morfología de unas poblaciones a otras, y es relativamente abundante la bibliografía en la que se describen variaciones de este tipo.

Por lo que se refiere a las variaciones de talla, AGER (1963) ha distinguido el "dwarfing", que afecta a individuos aislados dentro de las poblaciones, y tiene un origen normalmente genetico, teratológico, y el "stunting", que afecta a poblaciones enteras y debe estar causado por factores ecológicos. Estos factores han sido estudiados extensamente por HALLAM (1965), y se refieren a condiciones físicas y químicas del ambiente marino y a las características intrínsecas a los organismos del ecosistema (densidad de las poblaciones, etc.).

En el caso concreto de los braquiópodos, CURRY (1984) ha descrito dos poblaciones sucesivas de Bouchardia antarctica BUCKMAN, del Terciario de la Antártida, que constituyen, al parecer, un caso similar al de las poblaciones estudiadas en este trabajo. Tras propugnar la identidad de los estadios de desarrollo en las dos poblaciones de talla diferente, basándose en las estrías de crecimiento, este autor enumera una serie de factores que pueden ser la causa de las variaciones en la velocidad de crecimiento. Estos serían la disponibilidad de alimento, la temperatura, la concentración de oxígeno en el agua, la salinidad, las condiciones sedimentarias, y las concentraciones anormales de metales.

Entre todos estos factores hay uno que parece de importancia para las poblaciones de enanos estudiadas: las condiciones sedimentarias. Según CURRY (op. cit.), un incremento en la turbulencia, o en la cantidad de materia en suspensión puede causar la obstrucción del sistema alimenticio de los braquiópodos, y consecuentemente la ralentización del crecimiento.

Las poblaciones formadas exclusivamente por individuos de pequeña talla que se han estudiado proceden todas ellas de capas margosas, al igual que proceden de capas margosas los individuos de talla "normal" de H. cynocephala o P. cymatophora, por ejemplo. Sin embargo, el contenido en materiales terrígenos finos (que podrían haber causado el efecto de obstrucción a que se ha hecho referencia) parece ser mayor en las primeras (capas HT. 7 a HT.10 y FZ.141 a FZ.143, fundamentalmente), y tal vez se en-

cuentre en este aumento de la proporción de terrígenos finos la causa del enanismo. Hay que hacer notar de nuevo, a este respecto, que en HT.9 o FZ.142, capas en las que se recogió una cierta cantidad de individuos de varias especies (5 en cada caso), todos los ejemplares son de pequeña talla, y se trata casi exclusivamente de Rhynchonéllidos y de Z. (C.) anglica, faltando ostensiblemente los Terebratúlidos. Las diferencias en el lofóforo de estos grupos son suficientemente grandes como para pensar que influyen notablemente en su presencia o no en estas capas, en que las condiciones debieron ser extremas. A modo de hipótesis, se podría pensar que el extenso lofóforo de los Zeilléridos es más adecuado para sobrevivir en condiciones de turbidez acusada (en las que la concha estaría menos tiempo abierta, o con una abertura menor), que el de los Terebratúlidos, más reducido. Los Rhynchonéllidos, por su parte, estarían favorecidos por el efecto "amplificador" en la abertura de la concha producido por las indentaciones de la comisura, como ha hecho notar RUDWICK (1964, 1970).

Las proporciones de las dimensiones generales y el tamaño son, en resumen, los factores de variabilidad más importantes observados en los Rhynchonéllidos estudiados. Por el contrario, hay otros factores que han aparecido bastante constantes y han resultado útiles, por tanto, en la discriminación específica.

La existencia de un estadio liso posterior se ha observado en Homoeorhynchia cynocephala únicamente, y es un criterio muy útil para separar esta especie de otras que incluyen algunos ejemplares con características morfológicas generales parecidas, como R. goyi o S.? roblesi. La extensión de la concha a la que afecta la falta de costulación es variable en H. cynocephala, en relación con las variaciones en el ritmo de los procesos de alometría a que se ha hecho referencia (cf. GARCIA-JORAL y GOY, 1986), pero siempre apreciable.

La densidad o el número de costillas son algo variables dentro de las especies estudiadas, en función del tamaño y, tal vez, de la edad relativa de las muestras, si bien dentro de las poblaciones han resultado bastante constantes (ver las Figs. 40 y 48). No obstante, la forma general de éstas, su agudeza o altu

ra sobre la concha son sensiblemente constantes, y constituyen también un buen criterio de discriminación.

La proporción E_{vd}/E_{vv} aparece bastante constante dentro de las especies estudiadas, a pesar de las variaciones notables que sufre la relación E/L en la mayoría de ellas, y es un buen criterio de discriminación. En Globirhynchia subobsoleta, por ejemplo, ambas valvas tienden a tener un espesor similar, y esto permite distinguir esta especie fácilmente de algunos ejemplares de R. goyi con costulación y forma del nates parecidos (comparar, al respecto, el ejemplar de R. goyi de la lámina 3, Fig. 3, con los de G. subobsoleta de la lámina 4, Figs. 15 a 18).

El nates es, en general, de morfología constante dentro de cada especie, si bien en algunos ejemplares de talla muy grande puede estar más recurvado de lo normal en la especie. Esto hace que haya que utilizarlo con precaución como criterio de discriminación específica. Por otro lado la extensión y agudeza de las aristas laterales no presentan mucha variación de unas especies a otras, y están condicionadas por el tamaño general del nates. El foramen, sin embargo, sí que presenta una variación algo mayor entre especies, apareciendo con una cierta constancia en cuanto a su forma y tamaño dentro de las poblaciones. También la forma del área o de la parte posterior de la comisura lateral puede ser característica de una especie, como es el caso de P. rubrisaxensis.

En cuanto a la forma del bocel existe normalmente una tendencia de plegamiento de la comisura frontal constante en las poblaciones y las especies. No obstante, esta tendencia puede verse muy afectada por las variaciones de crecimiento mencionadas, y teniendo en cuenta la poca variedad de formas del bocel posible en los Rhynchonéllidos, no es un criterio excesivamente útil de discriminación específica.

En los Terebratulidos estudiados la variabilidad observada es algo diferente a la de los Rhynchonéllidos, aunque tiene, lógicamente, puntos en común.

Uno de los factores más importante de variabilidad es, como en Rhynchonéllidos, la proporción de las dimensiones. En este

caso es la proporción A/L la más afectada, con nubes de puntos más anchas y mayores variaciones en las poblaciones (ver al respecto las Figs. 58 y 67). La relación E/L es, por su parte, algo más constante en el conjunto de las especies, si bien dentro de las poblaciones las variaciones son aproximadamente del mismo orden que las de A/L, con nubes de puntos de anchura similar para las dos proporciones.

Esta variabilidad se traduce en la coexistencia, dentro de la misma población, de formas relativamente más aplanadas y más globosas, así como de formas relativamente más anchas y más estrechas. En prácticamente todas las especies de Terebratulidos estudiadas se dan estas variaciones (aunque más acusadas en unos casos que en otros), que deben ser habituales en el grupo (cf. BOULLIER, 1976, p. 63).

Es lógico pensar que el origen de esta variabilidad esté en los mismos procesos que en Rhynchonellidos; es decir, en las variaciones de la alometría de crecimiento, si bien el crecimiento en anchura respecto a la longitud es normalmente isométrico en Terebratulidos (cf. MIDDLEMISS, 1968); y sus variaciones son, por tanto, menos acusadas.

Otro factor de variabilidad, que se suma al anterior en muchos casos, es la posición de la anchura máxima respecto a la longitud de la concha. Este carácter ha sido utilizado por algunos autores como criterio de discriminación específica, pero la variabilidad observada en las poblaciones estudiadas es suficientemente grande como para que deba tomarse con precaución. Un ejemplo de esta variabilidad sumada de la proporción A/L y de la posición de la anchura máxima puede ser la descrita para Loboidothyris comasae (cf. Fig. 70 y Láms. 9 y 10); especie en la que se encuentran juntas conchas de contorno redondeado, pentagonal y piriforme, sin que pueda apreciarse discontinuidad en el paso de una a otra morfología. Variaciones similares se han observado en Lophrothyris withingtonensis (Fig. 75) o en Sphaeroidothyris uretae (Fig. 78) y, en general, en todas las especies estudiadas del grupo.

El enanismo está, desde luego, mucho menos desarrollado en los Terebratulidos que en los Rhynchonellidos estudiados. No

obstante, se han observado algunos ejemplares en la Zona Opalinum de varias localidades que parecen adultos de pequeña talla de Stroudithyris pisolithica. Estos ejemplares aparecen junto a otros de talla normal, lo que complica la interpretación de su origen; pero no se debe descartar, en opinión del autor, una causa ecológica para su "atrofiamiento", de influencia sobre el crecimiento del individuo.

El factor más interesante de variabilidad en los Terebratulidos estudiados es, seguramente, el plegamiento de la comisura frontal. Cada especie tiene un "estilo" propio de plegamiento, condicionado por el desarrollo ontogénico del mismo; pero las variaciones dentro de este "estilo" pueden ser bastante grandes, y solaparse con las de otras especies.

Esto ocurre, por ejemplo, en las especies de Stroudithyris descritas. S. infraoolithica se caracteriza por una sulcipliegación suave, con los pliegues dorsales aproximados, parecidos a los de las especies de Telothyris que constituyen seguramente sus ancestros, como I. depressa (DUBAR). En S. stephanoides la sulcipliegación es más ancha y marcada, con el surco dorsal algo más profundo y los pliegues elevados y agudos; y en S. pisolithica estos son redondeados, con un surco medio también redondeado y de profundidad mayor, que puede incluso alcanzar la de los pliegues (comparar las Figs. 52 a 57 y 62 a 66). Pero cada especie tiene un margen de variabilidad grande, que incluye morfologías como las de las otras. Así, no es raro encontrar en poblaciones de S. stephanoides, por ejemplo, individuos de plegamiento bastante suave próximos a S. infraoolithica, u otros con pliegues redondeados como los de S. pisolithica. De hecho, y como han hecho notar ALMERAS y MOULAN (1982), el paso de un tipo de plegamiento a otro viene dado, probablemente, por un proceso de "aceleración ontogénica", de manera que los individuos jóvenes de S. infraoolithica tienen un plegamiento próximo al de I. depressa y los seniles al de S. stephanoides, y así sucesivamente. En la Figura 84 (basada en otra de ALMERAS y MOULAN, op. cit.) se representan en vista frontal algunos ejemplares de 3 poblaciones de S. infraoolithica, S. stephanoides y S. pisolithica que muestran estas similitudes.

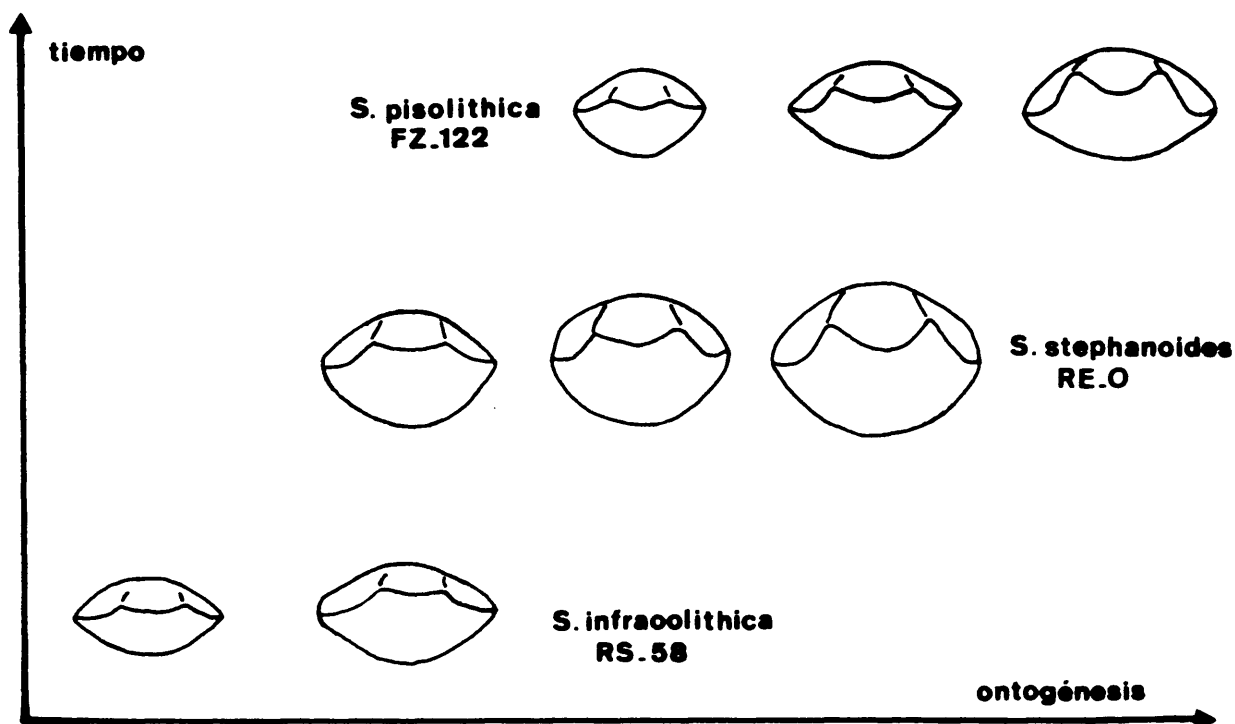


Fig. 84.- Evolución del plegamiento de la comisura frontal en las especies del género *Stroudithyris* (BUCKMAN) descritas. (Explicación en el texto).

En *Loboidothyris comasae*, por otro lado, la variabilidad en la forma del plegamiento parece estar condicionada por la anchura relativa y el tamaño general de la concha. Los individuos jóvenes son uniplicados, y a partir de una determinada talla puede desarrollarse un surco medio dorsal poco profundo. Si la anchura relativa es grande, como en el ejemplar representado en la Lámina 10, Fig. 2, se mantiene una uniplicación muy plana, con los bordes laterales netos, hasta tallas bastante grandes. Si la anchura relativa no es muy grande, la superficie de contacto con el exterior se amplía mediante el desarrollo de un surco dorsal poco profundo (como en el ejemplar de la Lámina 10, Fig. 6), que en casos extremos puede ampliarse aún más (en los ejemplares más grandes reconocidos, como el holotipo o el representado en la Lámina 10, Fig. 1) por división en dos mitades asimétricas del surco dorsal.

Otras especies, como Ferrythyris? eudesi o Lophrotyris? withingtonensis, muestran patrones de variación similares, condicionados por la relación entre la profundidad del surco medio dorsal y la talla general de la concha.

Un factor importante de discriminación específica en los Terebratulidos es la forma del nates. En realidad, esta forma sufre aproximadamente los mismos cambios que en Rhynchonellidos, siendo más recurvado en los ejemplares de grado de madurez mayor. Pero al ser de tamaño bastante más grande tiene también más posibilidades morfológicas, y esto hace que adquiera morfologías características en cada especie. Por otro lado, como ha señalado BOULLIER (1976), no es muy frecuente recoger ejemplares en que el nates no esté algo roto o desgastado, de forma que se puedan observar suficientemente características como la forma y tamaño del foramen. En cualquier caso, en los Terebratulidos estudiados se ha observado que caracteres como el tamaño y forma de foramen, agudeza y extensión de las aristas laterales y grado de recurvamiento del nates (éste último teniendo en cuenta el factor de edad ya mencionado), son bastante constantes en las poblaciones y en las especies, y permiten en muchos casos la discriminación específica de los individuos.

Por lo que se refiere al espesor relativo de ambas valvas, este factor parece menos característico en Terebratulidos que en Rhynchonellidos, habiéndose observado en algunas especies variaciones notables de este carácter (por otro lado difícil de medir en ocasiones). En la población HT.43 de S. pisolithica, por ejemplo (Fig. 62) se observan individuos con la valva dorsal bastante plana junto con otros en que ambas valvas tienen un espesor semejante, y lo mismo se observa en otras poblaciones o especies.

En cuanto a los Zeilléridos, por último, estos muestran habitualmente una variedad morfológica menor que los grupos anteriores (cf. DELANCE, 1974), con caracteres como la forma del foramen o del nates en general, muy constantes dentro de las especies. De todas formas, de las tres especies reconocidas del grupo en este trabajo, sólo en una, Aulacothyris blakei, ha podido estudiarse la variabilidad con cierto detalle, por lo que no pue

den sacarse conclusiones generales sobre el grupo.

Como puede verse en el gráfico de la figura 81, la varia bilidad en las relaciones A/L y E/L son en A. blakei similares a las de los Terebratúlidos; con notables variaciones en el contor no que puede ser desde romboidal hasta ovalado. Lllaman asimismo la atención las diferencias en la profundidad del surco dorsal, que parecen estar en relación con la anchura relativa (más pro fundo cuanto mayor sea ésta); y por tanto con la separación de los brazos del lofóforo, tal vez.

También se aprecian diferencias de talla notables, con ejemplares de 20 mm de longitud o más en Cillas, mientras que en otras localidades apenas sobrepasan los 10 ó 12 mm. Es posi ble que algunas de estas poblaciones hayan sufrido los mismos pro cesos de "stunting" ya mencionados para Zeilleria (Cincta) angli ca, puesto que los materiales de que provienen son bastante ricos en terrígenos finos (como las capas VC.1 a VC.9 de Villar de Co beta, por ejemplo).

Los caracteres del nates (tamaño y forma del foramen, aristas laterales, deltidio, e incluso curvatura) son bastante constantes en A. blakei y en Z. (C.) anglica, lo que debe ser una característica del grupo, como ya se ha dicho. En cualquier caso, la escasez del material recogido de esta superfamilia no permite un estudio muy profundo de su variabilidad, y menos aún desde una perspectiva poblacional.

En resumen, se ha observado una variabilidad morfológica notable en las especies de braquiópodos estudiados, que afecta a diferentes caracteres según los grupos taxonómicos.

En Rhynchonéllidos, la existencia de un estadio liso pos terior, la forma y (en menor medida) la densidad de las costillas, el espesor relativo de las valvas y la forma del nates son carac teres que han resultado de utilidad como criterios de discrimina ción específica. La proporción E/L y el tamaño general de la con cha se han observado muy variables; tanto en las poblaciones co mo en las especies en el primer caso, y en las especies (no en las poblaciones) en el segundo.

En Terebratúlidos, el desarrollo del plegamiento de la

comisura frontal, y la forma y caracteres del nates, parecen los mejores criterios de distinción; mientras que el contorno de la concha ha resultado de gran variabilidad en las poblaciones y en las especies.

Los Zeilléridos no han podido ser estudiados con detalle. No obstante, la forma y caracteres del nates se han manifestado como un buen criterio de discriminación; mientras que el tamaño y el contorno han aparecido bastante variables.

Provincialismo:

El otro aspecto a tratar en este capítulo es el de las relaciones biogeográficas de la fauna estudiada con otros braquiópodos de cuencas vecinas. En el Lías, los braquiópodos de la Cordillera Ibérica muestran una evolución paleobiogeográfica interesante, ya apuntada por DUBAR (1931) y MOUTERDE (1971a), resumida en los trabajos de GARCIA-JORAL y GOY (1984) y GOY et al. (1984). Según esta evolución, en el período que abarca la Zona Infraoolithica (cf. Fig. 18) se manifiesta en esta cuenca la separación de una Bioprovincia Española de braquiópodos, relacionada más o menos fuertemente con las faunas noreuropeas, que abarca, aparte de la Cordillera Ibérica, Portugal Central, Cataluña, Provenza y el Atlas Oriental argelino. La especie más característica de esta provincia es, en el Toarciense Superior, Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL., que en la Cordillera Ibérica está acompañada por otras que han sido muy poco o nada citadas fuera de la cuenca, como Rhynchonelloidella marini ROUSS., Rhynchonelloidea goyi G.-JORAL, Lobidothyris comasae n. sp., o Aulacothyris blakei (DAVIDSON).

La única especie de esta fauna que muestra una distribución geográfica algo más amplia es Stroudithyris infraoolithica, que por esta razón fue elegida como índice zonal por GOY et al. (1984).

La distribución de estas especies se expone en la Figura 85.

Esta fauna es sustituida en la parte media-superior de la Zona Aalensis por otra (correspondiente a la Zona Cynocephala

ZONA INFRAOOLITHICA

- R. marini
- R. goyi
- S. infraoolithica
- S. stephanoides
- ◆ L. comasae
- ★ A. blakei

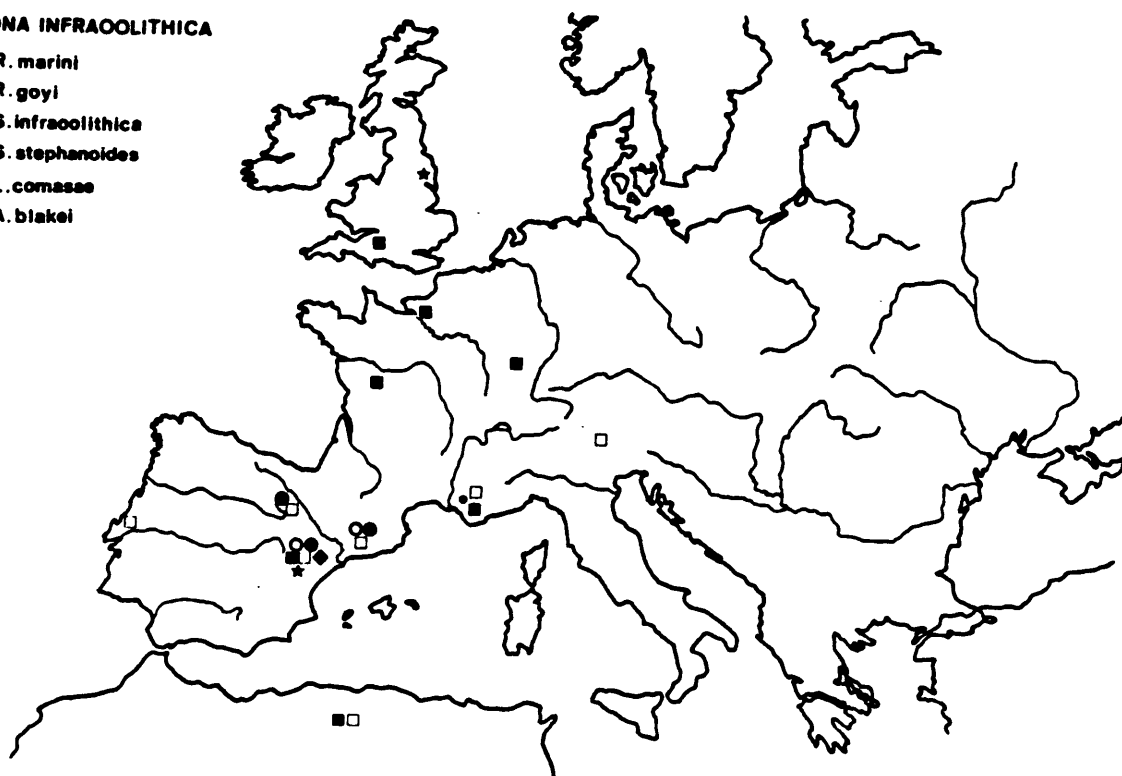


Fig. 85.- Distribución geográfica de las especies descritas correspondientes a la Zona Infraoolithica. El símbolo más pequeño significa presencia dudosa de la especie.

tal como ésta se ha descrito en el capítulo III.3 de este trabajo) mucho más relacionada con otras cuencas europeas (cf. Figura 86). A pesar de esta mayor relación, sin embargo, esta fauna no se corresponde claramente con las dos provincias reconocidas de braquiópodos jurásicos del Tethys occidental; es decir, la provincia celto-suava o noreuropea y la provincia alpina o mediterránea. Según VÖRÖS (1984), estas dos provincias están caracterizadas en el Aalenense por la presencia de Pseudoglossothyris curvifrons (OPPEL) y Epithyris submaxillata (DAVIDSON) en la noreuropea y de Stolmorhynchia? vigilii (LEPSIUS), S.? erycina (DI STEFANO), Parvirhynchia wöhneri (DI STEFANO), P. ximenesi (DI STEFANO) y Zeilleria ippolitae (DI STEFANO) en la mediterránea. Ninguna de estas especies está presente en la Cordillera Ibérica.

Ahora bien, este esquema provincialista está basado en la comparación de faunas estudiadas en su conjunto, sin matizaciones en cuanto a la edad. No existe una revisión reciente de los braquiópodos aalenenses de Inglaterra; pero, según los trabajos de BUCKMAN (1895, fundamentalmente), E. submaxillata y P.

curvifrons son probablemente más recientes que las especies que constituyen la Zona Cynocephala en la Cordillera Ibérica. Por otro lado, según este mismo trabajo (BUCKMAN, 1895) las especies comunes con este área también son más recientes en Inglaterra en su mayoría, con excepción de H. cynocephala precisamente. Las zonas Aalensis y Opalinum están pobremente representadas en las cuencas inglesas, y su comparación con la Cordillera Ibérica, o con cualquier otra cuenca, es delicada.

En cualquier caso, existe una relación de la fauna estudiada claramente mayor con la provincia noreuropea, con 5 especies (H. cynocephala, G. subobsoleta, S. pisolithica, F.? eudesi y Z. (C.) anglica) presentes en Inglaterra y el noroeste de Francia, que con la mediterránea, donde no se conoce ninguna excepto una cita en el Tirol suroccidental (cf. FINKELSTEIN, 1889b) de G. subobsoleta, especie de distribución muy amplia al parecer.

Por otro lado, en la Figura 86 se aprecia como una buena parte de las especies reconocidas en esta cuenca, como P. cymatophora, P. rubrisaxensis, S. pisolithica o F.? eudesi, están presentes también en los Alpes Calcáreos Septentrionales (ROTHPLETZ,

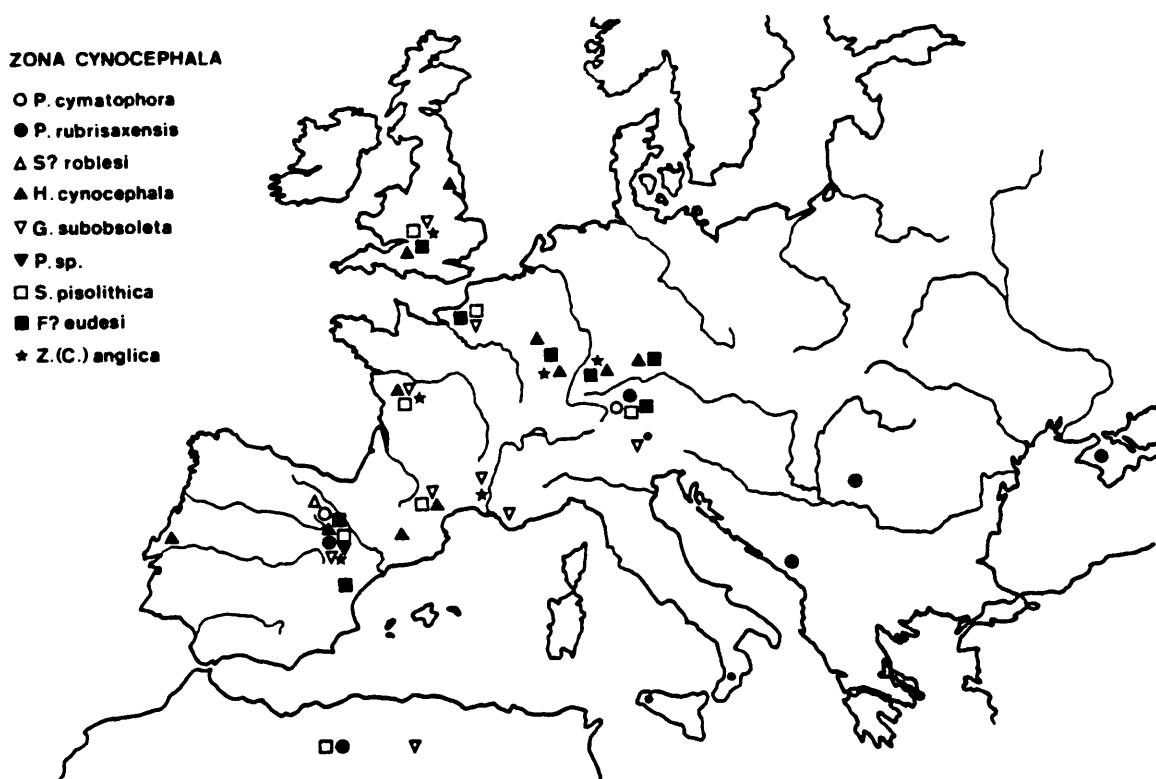


Fig. 86.- Distribución geográfica de las especies descritas correspondientes a la Zona Cynocephala. Los símbolos más pequeños significan presencias dudosas de la especie.

1886); región ésta última que ha sido considerada por el mismo VÖRÖS (op. cit.) intermedia entre las dos provincias. alguna de estas especies, como P. cymatophora, no se conoce más que en estas dos cuencas; mientras que P. rubrisaxensis tiene una distribución bastante particular, estando presente, al parecer, en ambas provincias pero no en sus áreas más características (Inglaterra y los Alpes meridionales respectivamente).

Teniendo en cuenta la relación bastante más importante de la fauna descrita por ROTHPLETZ (op. cit.) con la provincia mediterránea que con la noreuropea, podría considerarse que existe una cierta gradación entre ambas provincias en este intervalo de tiempo, de forma que áreas como la Cordillera Ibérica y los Alpes Calcáreos Septentrionales constituirían el paso de una a otra provincia.

La relación entre esta situación y la expuesta anteriormente para la Zona Infraoolithica resulta interesante desde un punto de vista filogenético, pues algunas de las líneas filéticas del Dogger de la provincia noreuropea (como la de los géneros Rhynchonelloidea, Loboidothyris o Stroudithyris, y la de toda la subfamilia Cyclothyridinae a través de Globirhynchia) podrían hacerse retroceder hasta el Toarciense de la provincia española, como ya ha sido sugerido por GARCIA-JORAL y GOY (1984).

Por lo que se refiere a la Zona Sharpei, las especies reconocidas en la Cordillera Ibérica son escasas para establecer relaciones con otras cuencas al mismo nivel que se ha hecho para la Zona Cynocephala. No obstante, la distribución de estas especies (cf. Figura 87) sugiere una situación no muy diferente de la de la Zona anterior, con especies noreuropeas junto con otras citadas en los Alpes Calcáreos Septentrionales. Faltan probablemente en la cuenca algunas especies de gran tamaño propias de la provincia noreuropea, que no dispusieron de condiciones adecuadas para su desarrollo en esta región. La distribución de Z. (Z.) sharpei, por otro lado, sugiere una cierta continuidad de la provincia española del Toarciense.

Como resumen de este apartado de provincialismo, se puede decir que las faunas de braquiópodos del Toarciense Superior de la Cordillera Ibérica muestran un carácter endémico acusado,



Fig. 87.- Distribución geográfica de las especies descritas correspondientes a la Zona Sharpei.

dentro del conjunto de la bioprovincia española de braquiópodos. En el límite Lías-Dogger esta fauna sufre una renovación, difuminándose dicha bioprovincia en la más amplia provincia noreuropea y apareciendo una relación con la provincia mediterránea a través de algunas especies comunes con los Alpes Calcáreos Septentrionales. Esta situación se mantiene probablemente (aunque los datos son escasos) hasta el final del Aalenense.

V.- CONCLUSIONES

Conclusiones Sistemáticas

- 1.- A partir del muestreo detallado de numerosas secciones estratigráficas de la Cordillera Ibérica, se reconoce la presencia en los materiales aalenienses (incluyendo las Zonas Pseudoradiosa y Aalensis del Toarciense) de dicha cordillera de 19 especies de braquiópodos. Estas se han identificado como sigue:

ORDEN Rhynchonellida

FAMILIA Norellidae

Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ)

Holcorhynchia fascilla (ROTHPLETZ)

FAMILIA Wellerellidae

Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ)

FAMILIA Pugnacidae

Stolmorhynchia? roblesi n. sp.

FAMILIA Rhynchonellidae

Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL

Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD)

Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON)

Parvirhynchia sp.

Flabellirhynchia sp.

ORDEN Terebratulida

FAMILIA Terebratulidae

Stroudithyris infraoolithica (DESLONGCHAMPS)

S. stephanoides ALMERAS Y MOULAN

S. pisolithica (BUCKMAN)

Loboidothyris comasae n. sp.

Ferrythyris? eudesi (OPPEL)

Lophrothyris? withingtonensis (BUCKMAN)

Sphaeroidothyris uretae n. sp.

FAMILIA Zeilleriidae

Aulacothyris blakei (DAVIDSON)

Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL)

Zeilleria (Zeilleria) sharpei (CHOFFAT)

- 2.- De éstas, 3 especies: S.? roblesi, L. comasae y S. uretae, se consideran nuevas para la ciencia, y se han descrito formalmente. Asimismo se ha definido formalmente un nuevo género: Praemonticlarella nov. gen.
- 3.- Se confirma la presencia en la Cuenca de R. goyi, H. cynocephala, S. infraoolithica, S. stephanoides y A. blakei, mientras que se citan por primera vez el resto de las especies identificadas.
- 4.- El estudio por primera vez de los caracteres externos e internos de "Rhynchonella" cymatophora ROTHPLETZ (1886), y de "Rhynchonella" fascilla ROTHPLETZ (1886) permite atribuir estas especies a los géneros Praemonticlarella nov. gen. y Holcorhynchia BUCKMAN (1918).
- 5.- La descripción por primera vez de los caracteres internos de F.? eudesi, L.? withingtonensis y A. blakei permite enmendar las diagnósis de estas especies.
- 6.- Asimismo se enmiendan las diagnósis de los géneros Holcorhynchia BUCKMAN (1918), Prionorhynchia BUCKMAN (1918), Stolmorhynchia BUCKMAN (1918), Rhynchonelloidea BUCKMAN (1918) y Globirhynchia BUCKMAN (1918), a partir de la nueva información disponible.
- 7.- El estudio de la posición sistemática del género Prionorhynchia permite discutir su situación en la Subfamilia Cirpinae; considerándose que la definición de ésta debe ser revisada.
- 8.- Se considera más apropiada la inclusión de P. rubrisaxensis en Prionorhynchia que en Sphenorhynchia, si bien haciendo notar su posible relación con este último género.
- 9.- Teniendo en cuenta el paso morfológico gradual entre ellas y su escalonamiento estratigráfico, se considera que las 3 especies descritas del género Stroudithyris (S. infraoolithica, S. stephanoides y S. pisolithica) pueden constituir los transeúts de una cronoespecie, en el sentido de TINTANT (1972).

Conclusiones bioestratigráficas

10.- En los materiales del Toarciense terminal-Aalenienso de la Cordillera Ibérica se ha obtenido para las especies identificadas la siguiente distribución estratigráfica:

- P. cymatophora: Desde la Subzona Aalensis de la Zona Aalensis hasta la Subzona Comptum de la Zona Opalinum.
- H. fascilla: Subzona Bradfordensis de la Zona Murchisonae.
- P. rubrisaxensis: Techo de la Zona Aalensis y Zona Opalinum (Subzonas Opalinum y Comptum).
- S.? roblesi: Subzona Comptum de la Zona Opalinum.
- R. goyi: Desde el techo de la Zona Pseudoradiosa hasta la Subzona Aalensis de la Zona Aalensis.
- H. cynocephala: Desde la Subzona Aalensis de la Zona Aalensis hasta la Subzona Comptum de la Zona Opalinum.
- G. subobsoleta: Subzona Comptum de la Zona Opalinum y Subzona Haugi de la Zona Murchisonae.
- Parvirhynchia sp.: Techo de la Zona Aalensis y Zona Opalinum (Subzonas Opalinum y Comptum).
- Flabellirhynchia sp.: Subzona Bradfordensis de la Zona Murchisonae y Subzona Concavum de la Zona Concavum.
- S. infraoolithica: Desde la Zona Thouarsense hasta la Zona Aalensis (Subzona Mactra).
- S. stephanoides: Desde el techo de la Zona Thouarsense hasta la Subzona Aalensis o Buckmani de la Zona Aalensis.
- S. pisolithica: Desde la Subzona Aalensis de la Zona Aalensis hasta la Subzona Comptum de la Zona Opalinum.
- L. comasae: Zona Aalensis (Subzonas Mactra, Aalensis y, con dudas, Buckmani).
- F.? eudesi: Desde la Subzona Comptum (y tal vez Opalinum) de la Zona Opalinum hasta la Subzona Bradfordensis de la Zona Murchisonae.
- L.? withingtonensis: Subzona Bradfordensis de la Zona Murchisonae.
- S. uretae: Desde la Subzona Bradfordensis de la Zona Murchisonae hasta la Subzona Discites de la Zona "Sowerbyi".
- A. blakei: Desde el techo de la Zona Insigne hasta la base de la Zona Aalensis.
- Z. (C.) anglica: Desde el techo de la Zona Aalensis hasta la Subzona Comptum de la Zona Opalinum.

- Z. (Z.) sharpei: Zona Concavum y Subzona Discites de la Zona "Sowerbyi".

11.- A partir de esta distribución estratigráfica se reconocen 3 Zonas y 4 Subzonas de braquiópodos para el intervalo de tiempo estudiado. Estas son:

- La Zona Infraoolithica, definida en GOY et al. (1984), que abarca desde la Subzona Thouarsense de la Zona Thouarsense hasta la Subzona Aalensis de la Zona Aalensis, con dos Subzonas para el intervalo estudiado:
 - Subzona Blakei: desde el techo de la Zona Insigne hasta el techo de la Zona Pseudoradosa.
 - Subzona Goyi: desde el techo de la Zona Pseudoradosa hasta la Subzona Aalensis de la Zona Aalensis.
- La Zona Cynocephala, también definida en GOY et al. (op. cit.) y concretada en este trabajo. Abarca desde la Subzona Buckmani de la Zona Aalensis hasta la Subzona Murchisonae de la Zona Murchisonae. Se han definido 2 Subzonas:
 - Subzona Cynocephala, delimitada por la aparición de la especie índice H. cynocephala, que abarca la Subzona Buckmani de la Zona Aalensis y la Subzona Opalinum de la Zona Opalinum.
 - Subzona Eudesi, delimitada asimismo por la aparición de la especie índice F.? eudesi, que abarca la Subzona Compum de la Zona Opalinum y las Subzonas Haugi y Murchisonae de la Zona Murchisonae.
- La Zona Sharpei, definida en este trabajo, cuyo comienzo coincide con la aparición de la especie índice Z. (Z.) sharpei, que abarca la Subzona Bradfordensis de la Zona Murchisonae y la Zona Concavum.

12.- Se modifica la distribución estratigráfica conocida de algunos de los géneros estudiados. Estos son:

- Holcorhynchia BUCKMAN. Se conocía hasta el Toarciense Superior y se amplía su distribución hasta el Aalenense Medio.
- Lobidothyris BUCKMAN. Se conocía desde el Aalenense Inferior y se amplía su distribución al Toarciense Superior (Zona Aalensis).

Conclusiones paleobiológicas

13.- A partir del estudio de la variabilidad en las poblaciones de las especies de braquiópodos descritas se ha considerado el valor sistemático de diferentes caracteres:

- En Rhynchonéllidos se consideran útiles como criterios de discriminación específica la existencia de un estadio liso posterior en la concha; la forma y (en menor medida) la densidad de las costillas; el espesor relativo de las valvas y la forma del nates. Por el contrario, la proporción E/L y el tamaño de la concha son criterios sujetos a una fuerte variabilidad, y poco útiles por tanto en la separación de especies.
- En Terebratulidos, se consideran los mejores criterios de discriminación el desarrollo del plegamiento de la comisura frontal y la forma y caracteres del nates; mientras que el contorno en vista dorsal ha resultado muy variable dentro de las especies.
- En Zeilléridos, la forma y caracteres del nates han sido considerados bastante estables en las especies; mientras que el tamaño y el contorno son relativamente variables, y poco útiles para la discriminación específica.

14.- Se ha comprobado la existencia en el Toarciense Superior de la Provincia Española de braquiópodos. Esta se difumina en la Zona Aalensis (coincidiendo con el inicio de la Zona Cyncephala de braquiópodos) en la Provincia Noreuropea, pero manteniendo un carácter particular que se manifiesta por la relación de las faunas de la Cordillera Ibérica con otras de carácter mediterráneo, como las descritas por ROTHPLETZ (1886) en los Alpes Calcáreos Septentrionales.

VI.- BIBLIOGRAFIA

- AGER, D.V. (1956-1967): A Monograph of the British Liassic Rhynchonellidae. Palaeontogr. Soc., Part. I, v. 110 (1956): 1-50, L. 1-4; Part. II, v. 112 (1959): 51-84, L. 5-7; Part. III, v. 116 (1962): 85-136, L. 8-11; Part. IV, v. 121 (1967): 137-172, L. 12-13. London.
- AGER, D.V. (1959a): The classification of the Mesozoic Rhynchonelloidea. J. Paleont., 33: 324-332, L. 49. Tulsa.
- AGER, D.V. (1959b): Lower Jurassic brachiopods from Turkey. J. Paleont., 33 (6): 1018-1028, 4 figs., L. 128-129. Tulsa.
- AGER, D.V. (1963): Principles of paleoecology. McGraw Hill édit. 371 pp., 148 figs., 8 láms. N. York.
- AGER, D.V. (1965a): Mesozoic and Cenozoic Rhynchonellacea. In: MOORE, R.C. "Treatise on Invertebrate Paleontology", Part. H (Brachiopoda): 597-632, figs. 478-517. Lawrence.
- AGER, D.V. (1965b): The adaptation of Mesozoic Brachiopod to different environments. Palaeogeog., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 1 (2): 143-172, 7 figs. Amsterdam.
- AGER, D.V. (1965c): Serial grinding techniques. In: KUMMEL, B. y RAUP, D. (Edits.) "Handbook of paleontological techniques": 212-224, 7 figs. San Francisco y London.
- AGER, D.V. (1967): Brachiopod paleoecology. Earth-Sci. Rev., 3: 157-179, 7 figs. Amsterdam.
- AGER, D.V. (1983): Allopatric speciation - an example from the Mesozoic brachiopoda. Palaeontology, 26 (3): 555-565, 6 figs. London.
- AGER, D.V., CHILDS, A. y PEARSON, D.A.B. (1972): The Evolution of the Mesozoic Rhynchonellida. Géobios, 5 (2-3): 157-233, 8 figs. Lyon.
- AGER, D.V. y WALLEY, C.D. (1977): Mesozoic brachiopod migrations and the opening of the North Atlantic. Palaeogeog., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 21: 85-99, 7 figs. Amsterdam.

- ALMERAS, Y. (1964): Brachiopodes du Lias et du Dogger. Essai bibliographique et critique de Paleontologie stratigraphique. Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 5: 161 pp. Lyon.
- ALMERAS, Y. (1971): Les Terebratulidae du Dogger dans Le Mâconnais, Le Mont d'Or Lyonnais et le Jura Meridional.- Etude systematique et biostratigraphique. Rapports avec la paléoécologie. Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 39 (1970): 690 pp., 185 figs., 211 lams. Lyon.
- ALMERAS, Y. (1979a): Etude morphologique et anatomique de Rhynchonelloidea ruthenensis (REYNES, 1868). Justification de la distinction des genres Rhynchonelloidea BUCKMAN, 1914 et Homoeorhynchia BUCKMAN, 1914 (Brachiopoda). Géobios, 12 (2): 187-221, 20 figs., 3 lams. Lyon.
- ALMERAS, Y. (1979b): Etude morphologique et anatomique de Rhynchonelloidea subangulata (DAVIDSON, 1877) (Brachiopoda, Rhynchonellidae). Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 76: 3-21, 8 figs., 1 lám. Lyon.
- ALMERAS, Y. (1980): Révision systématique du genre Sphenorhynchia BUCKMAN, 1918 (Brachiopoda, Rhynchonellidae). Implications taxonomiques, évolution, biostratigraphie. Géobios, 13 (3): 327-409, 27 figs., 6 lams. Lyon.
- ALMERAS, Y. (1984): Comment traduire les enchaînements spécifiques dans la nomenclature générique. Exemples pris chez les Térébratulidés et les Rhynchonellidés (Brachiopodes) du Lias et du Dogger. Bull. Soc. géol. France, (7), 26 (4): 625-632, 5 figs. Paris.
- ALMERAS, Y. y ELMI, S. (1984): Fluctuations des peuplements d'Ammonites et de Brachiopodes en liaison avec les variations bathymétriques pendant le Jurassique inférieur et moyen en Méditerranée Occidentale. Boll. Soc. Paleont. Ital., 21 (2-3): 169-188, 4 figs., 3 lams. Modena.
- ALMERAS, Y. y LATHUILLIERE, B. (1984): Paléontologie et Paléoécologie de Parvirhynchia parvula (DESLONGCHAMPS), brachiopode récifal et périrécifal du Bajocien Moyen. Géobios, 17 (6): 797-829, 16 figs., 3 lams. Lyon.

- ALMERAS, Y. y MOULAN, G. (1979): Biostratigraphie des Terebratulidae et des Zeilleriidae du Lias et du Dogger de la Région Toulonnaise (Var, France). Géobios, 12 (6): 893-897, 1 fig. Lyon.
- ALMERAS, Y. y MOULAN, G. (1982): Les Terebratulides Liasiques de Provence (Paleontologie - Biostratigraphie - Paléoécologie - Phylogénie). Doc. Lab. Géol. Lyon, 86: 365 pp., 119 figs. 22 láms.
- ALMERAS, Y. y MOULAN, G. (1985): Un nouveau Loboidothyris (Terebratulidae, Brachiopoda) dans l'Aalenien inférieur de Provence (France). Géobios, 18 (4): 533-539, 2 figs., 1 lám. Lyon.
- ALMERAS, Y. y PEYBERNES, B. (1979): Les Brachiopodes du Dogger des Pyrénées Navarro-Languedociennes. Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 76: 23-133, 32 figs., 7 láms. Lyon.
- ALONSO, I. y GOMEZ VELASCO, J. (1980): Estudio geológico paleontológico del Jurásico del borde Norte de la Sierra de la Demanda. Berceo, 99: 39-101, 7 figs., 3 láms. Logroño.
- ALVARO, M., CAPOTE, R. Y VEGAS, R. (1978): Un modelo de evolución geotectónica para la Cadena Celtibérica. Ac. Geol. Hisp., Homenaje a Lluís Solé i Sabarís, 14: 172-177, 5 figs. Barcelona (publ. 1981).
- ARANZAZU, J.M. (1877): Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara. Bol. Com. Mapa Geol. España, 4: 1-47. Madrid.
- ARCELIN, F. y ROCHE, P. (1936): Les Brachiopodes bajociens du Monsard. Trav. Lab. Géol. Lyon, (30) 25: 107 pp., 29 figs., 19 láms. Lyon.
- ASKEROV, R.B. (1965): Pozdneiurskie Brakhiopody Azerbaidzhanskoi Chasti Malogo Kavkaza i ikh Stratigraficheskoe Znachenie: 20 pp. Baku (Akad. Nauk Azerbaidzhanskoi SSR). (Braquiópodos del Jurásico superior de la parte azerbaiyana del Pequeño Caúcaso y su significado estratigráfico).
- ASSENS, J. (1971): Notas sobre el Jurásico de la zona de Cameros. Cuad. Geol. Ibér., 2: 637-646, 6 figs. Madrid.

- ATKINS, D. (1960): A note on Dallina septigera (Brachiopoda-Dallinidae). J. Mar. Biol. Asso. UK, 39: 91-99, L. 1. London.
- BARNES, R.D. (1977): Zoología de los Invertebrados: 826 pp. Mexico (Interamericana ed.) (traducción de C. Gerhard Ottenwaelder, de la edición inglesa de 1968).
- BARTRINA, A. y GEA, F. (1954): Reconocimiento geológico en la zona del Puerto de Contreras (Cuenca y Valencia). Not. Com. Inst. Geol. Min. Esp., 33: 89-122, 5 figs., 11 láms. Madrid.
- BATALLER, J.R. (1931): Las Spiriferina de las colecciones paleontológicas del IGME. Bull. Inst. Geol. Min. Esp., 52: 3-26, L. 1-3. Madrid.
- BATALLER, J.R. (1948): Enumeración de las Spiriferina del Liásico español. Las Ciencias, 13 (1): 3-15. Madrid.
- BAUHIN, J. (1598): Historia novi et admirabilis fontis Balneique Bollensis in Ducatu Wirtembergico ad acidulas Goeppingenses.... De Lapidibus variis.... cap. I: 1-55. Montisbeliardi.
- BAYLE, C.E. (1878): Fossiles principaux des terrains de la France. In: Explication de la Carte Géologique de la France, 4 (1): 158 láms. Paris.
- BEHMEL, H. y GEYER, O.F. (1966): Stratigraphie und Fossilführung im Unterjura von Albarracín (Provinz Teruel). N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 124 (1): 1-52, 4 figs., L. 1-6. Stuttgart.
- BENECKE, E.W. (1905): Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Abh. Geol. Spezialk. Els.-Lothr., n.f. 6: 598 pp., 4 figs., 59 láms. Strasbourg.
- BENIGNI, C. (1978): Revisione tassonomica dei Rhynchonellida liasici di Ra Stua (Belluno) e Fanes (Bolzano). Riv. Ital. Paleont., 84 (1): 121-168, 13 figs., L. 13-16. Milano.
- BÖSE, E. (1897): Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Nebst einem Anhange ueber die fauna des

- unteren Dogger in Bayerischen Innthale. Palaeontographica, 44: 145-235, L. 11-16. Stuttgart.
- BÜSE, E. y FINKELSTEIN, H. (1892): Die mitteljurassischen Brachiopoden-Schichten bei Castel Tesino im östlichen Südtirol. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 44 (2): 265-302. Berlin.
- BOULLIER, A. (1976): Les Terebratulidés de l'Oxfordien du Jura et de la bordure sud du Bassin de Paris. Ann. Scient. Univ. Besançon, (27) 3ème sér, 457 pp., 212 figs., 25 láms. Besançon.
- BRANCO, W. (1879): Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abh. geol. Spezialk. Els.-Lothr., 2 (1): 160 pp., 10 láms. Stuttgart.
- BUCH, L. von (1834): Ueber Terebrateln. Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin (für 1835): 21-144, L. 1-3. Berlin.
- BUCH, L. von (1838): Essai d'une classification et d'une description des Térébratules. Mém. Soc. Géol. France (1), 3: 107-238, L. 13-20. Paris.
- BUCKMAN, S.S. (1883): The Brachiopoda from the Inferior Oolite of Dorset and a portion of Somerset. Proc. Dorset nat. Hist. antiqu. Fld. Club, 4: 1-52. Dorchester.
- BUCKMAN, S.S. (1886): Some new species of Brachiopoda from the Inferior Oolite of the Cotteswolds. Proc. Cotteswold Nat. F.C., 9: 38-43, L. 3. Gloucester.
- BUCKMAN, S.S. (1895): The Bajocian of the Mid-Cotteswolds. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 51: 388-462, L. 14. London.
- BUCKMAN, S.S. (1901): Homoeomorphy among jurassic Brachiopoda. Proc. Cotteswold Nat. F.C., 13: 231-290, L. 12-13. Gloucester.
- BUCKMAN, S.S. (1904): Jurassic Brachiopoda. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), 14: 389-397. London.
- BUCKMAN, S.S. (1910): On certain Jurassic (Inferior Oolite) species of Ammonites and Brachiopods. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 66: 90-108, 2 figs., L. 9-12. London.
- BUCKMAN, S.S. (1918): The Brachiopoda of the Namyau Beds, Northern Shan States, Burma. Mem. Geol. Surv. India Palaeont. indica N.S., 3 (2): 299 pp., 21 láms. Calcutta.

- BULARD, P.F. (1972): Le Jurassique moyen et supérieur de la chaîne Ibérique sur la bordure du bassin de l'Ebre (Espagne) Thèse Doct. Fac. Sci. Univ. Nice, 352 pp., 100 figs., 39 láms. Nice.
- BULARD, P.F., CANEROT, J., GAUTIER, F. y VIALARD, P. (1971): Le Jurassique de la Partie Orientale des Chaînes Ibériques: Aperçu stratigraphique et paléogéographique. Cuad. Geol. Ibér., 2: 333-344, 1 fig. Madrid.
- CADILLAC, H., CANEROT, J. y FAURE, P. (1982): Le Jurassique inférieur aux confins des Ibérides et des Catalanides (Espagne). Estudios Geol., 37: 187-198, 5 figs. Madrid.
- CALDERON, S. (1898): Existencia del Infraliásico en España y geología fisiogeográfica de la meseta de Molina de Aragón. Anales R. Soc. Esp. Hist. Nat., 27: 177-206. Madrid.
- CALVO, L. (1893): Geología de los alrededores de Albarracón. Bol. Com. Map. Geol. España, 20: 30 pp., 8 figs., 1 mapa. Madrid.
- CALZADA, S. (1975): Braquiópodos infracretácicos del Levante español. Trab. Museo Geol. Semin. Barcelona, 14: 86 pp., 14 láms. Barcelona.
- CALZADA, S. (1981): Niveles de Braquiópodos del Lías de Camarasa (Lérida). Cuad. Geol., 10: 197-211, 2 figs. Granada.
- CALZADA, S. (1983): Sobre 3 variedades de Sphaeroidothyris jouberti (Deslongchamps). (Braquiópodo del Lías español). Trab. Museo Geol. Semin. Barcelona, 206: 15 pp., 4 figs. Barcelona.
- CALZADA, S. (1984): Sobre algunos braquiópodos liásicos. Bol. Geol. Min., 95 (6): 540-552, 6 figs. Madrid.
- CALZADA, S. y DELANCE, J.H. (1976): Sobre Homoeorhynchia batalle-ri (DUBAR, 1931). Braquiópodo del Toarciense. Bol. Geol. Min., 87 (6): 23-32, 3 figs. Madrid.
- CAMACHO, H.H. (1966): Invertebrados fósiles: 707 pp. Buenos Aires (Edit. Universitaria).
- CANEROT, J. (1985): La chaîne alpine des Ibérides (Espagne): Un exemple d'évolution sédimentaire et tectonique intrapla-

que. Arch. Sciences Genève., 25 pp. 17 figs. Genève (en prensa).

CANEROT, J., FAURE, P. y RAHAL, M. (1985): Massif du Desierto de Las Palmas (Castellón). (Le Jurassique réduit de la Zone de transition du Maestrazgo meridional). Strata, (2), 2 (3): 85-100, 5 figs., 5 láms. Toulouse.

CAPOTE, R., DIAZ, M., GABALDON, V., GOMEZ, J.J., SANCHEZ DE LA TORRE, L., RUIZ, P., ROSELL, J., SOPEÑA, A. y YEBENES, A. (1982): Evolución sedimentológica y tectónica del ciclo alpino en el tercio noroccidental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Temas Geológico Mineros, 5 (1/2): 290 pp. Madrid.

CASTEL, C. (1881): Descripción geológica de la provincia de Guadalajara. Bol. Com. Mapa Geol. España, 8: 157-264. Madrid.

CASTELL, J., CONCHA, S. de la, REVILLA, J. de la (1955): Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Explicación de la hoja 462, Maranchón (Guadalajara): 42 pp., 19 láms. Madrid. (I.G.M.E.).

CHAPUIS, F. y DEWALQUE, G. (1853): Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. Mem. Acad. Roy. Belg., 25: 1-303, L. 1-38. Bruxelles.

CHARLES, R.P. (1948): Le Lias de la Basse Provence Occidentale. Etude paléontologique et paléobiologique. Thèse Doct. Univ. Aix-Marseille, 207 pp., 27 figs., 10 láms. Marseille.

CHARLES, R.P. (1950): Les Brachiopodes jurassiques de Basse Provence Occidentale. Etages méso et suprajurassiques. Mem. Soc. etud. Paleont. Palethnograph. de Provence, 3 (5): 36 pp., 5 láms. Marseille.

CHILDS, A. (1969): Upper Jurassic rhynchonellid brachiopods from northwestern Europe. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), Suppl. 6: 119 pp., 40 figs., 12 láms. London.

CHOFFAT, P. (1880): Etude stratigraphique et paleontologique des terrains jurassiques du Portugal. 1ère Livraison: Le

- Lias et le Dogger au Nord du Tage. Trav. Geol. Portugal, 72 pp., 6 figs. Lisboa.
- CHOFFAT, P. (1908): Contribution à la connaissance du Lias et du Dogger de la région de Thomar. Comunicações Serv. geol. Portugal, 7: 140-167. Lisboa.
- CHOFFAT, P. (1947): Description de la faune jurassique du Portugal. Brachiopodes. Serv. Geol. Portugal, 46 pp., 19 láms. Lisboa.
- CICARDI, M.G. y GAETANI, M. (1974): Revisione delle Rhynchonellinae (Brachiopoda) del Liassico del Bacino Lombardo. Riv. Ital. Paleont., 80 (3): 351-388, 16 figs., L. 29-33. Milano.
- CLUTSON, M.J. (1979): A study of some Early Jurassic Brachiopoda from the Central Spanish Pyrenees: 307 pp., 13 láms. (Tesis Doct. Univ. Swansea, inéd.).
- COMAS-RENGIFO, M.J. (1982): El Pliensbachense de la Cordillera Ibérica. Tesis Doctoral Univ. Complutense de Madrid, 594 pp., 82 figs., 18 láms. Madrid.
- COMAS-RENGIFO, M.J. y GOY, A. (1975): Estratigrafía y Paleontología del Jurásico de Ribarredonda (Guadalajara). Estudios Geol., 31: 297-339, 16 figs., 6 láms. Madrid.
- COMAS-RENGIFO, M.J. y GOY, A. (1978): El Pliensbachense y Toarciense en la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel). Grupo Esp. Mesoz.: Jurás. C.I., 1978 Guía de excurs., IV: 11 pp., 4 figs. Madrid.
- COMAS-RENGIFO, M.J., GOY, A. y YEBENES, A. (1985): Le Lias dans la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel). Strata, (2), 2 (4): 122-142, figs. 7-9. Toulouse.
- COOPER, G.A. (1983): The Terebratulacea (Brachiopoda), Triassic to Recent: A study of the Brachidia (Loops). Smiths. Contrib. to Paleobiology, 50: 445 pp., 17 figs., 77 láms. Washington.
- CORTAZAR, D. (1885): Bosquejo físico y geológico y minero de la provincia de Teruel. Bol. Com. Map. Geol. Esp., 12: 345 pp., 43 figs., 1 map. Madrid.

- CORTAZAR, D. de y PATO, M. (1882): Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia. Mem. Mapa Geol. España, 9: 417 pp., 29 figs., 1 mapa. Madrid.
- CURRY, G.B. (1984): Growth variability in a tertiary brachiopod from Antarctica; the significance for palaeoenvironmental reconstruction. Géobios, Mém. special nº 8: 47-51, 3 figs. Lyon.
- DAGIS, A.S. (1965): Triasovie Brakhiopody Sibiri. 186 pp., 66 figs., 26 láms. Moskva (Ak. Nauk SSSR, Sibirskoe Otdelenie, Inst. Geol. i Geofiz.).
- DAGIS, A.S. (1968): Braquiópodos del Jurásico y del Cretácico inferior del Norte de Siberia (en ruso). Akad. Nauk SSSR, Sibirskoe Otdelenie, Trudy Inst. Geol.; Geofiz., 41: 167 pp., 81 figs., 26 láms. Moskva.
- DAGIS, A.S. (1972): El desarrollo postembrionario del braquidio en Terebratulidos del Paleozoico terminal y el Mesozoico inicial (en ruso). In: "Morfologicheskíe i Filogeneticheskie Voprosy Paleontologii". Akad. Nauk SSSR, Sibirskoe Otdelenie, Trudy Inst. Geol. i Geofiz., 112: 22-58, 27 figs., 1 lám. Moskva.
- DAGIS, A.S. (1974): Braquiópodos triásicos (Morfología, Sistemática, Filogenia, Importancia estratigráfica y Biogeografía). (en ruso). Akad. Nauk SSSR, Sibirskoe Otdelenie, Trudy Inst. Geol. i Geofiz., 214: 1-386, 49 láms. Moskva.
- DAHM, H. (1965): Stratigraphie und Paläogeographie im Kantabrischen Jura (Spanien). Beih. Geol. Jb., 44: 13-54, 13 láms. Hannover.
- DARESTE DE LA CHAVANNE, J. (1920): Fossiles liasiques de la région de Guelma. Matér. Carte Geol. Algérie, (1). Paleont. 5: 72 pp., 4 láms. Alger.
- DARESTE DE LA CHAVANNE, J. (1930): La région d'Oudjda. Monographie paléontologique des faunes liasiques et jurassiques du Maroc Nord-Oriental (Brachiopodes, Echinodermes, Lamellibranches et Gastropodes). Notes et Mém. Serv. Min. et Carte géol. Maroc, 16: 31-100, 6 láms. Rabat.

- DAVIDSON, T. (1851-1852): A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. v. 1, part. 3.- The Oolitic and Liassic Brachiopoda. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), 4: 1-64, L. 1-13 (1851); 6: 65-100, L. 14-18 (1852). London.
- DAVIDSON, T. (1855): Ibidem. Appendix and supplementary Additions to the Appendix. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), 30 pp., L. A. London.
- DAVIDSON, T. (1876-1878): A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. v. 4, part. 2.- Supplement to the british Jurassic and Triassic Brachiopoda. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), 30: 73-144, L. 10-16 (1876); 32: 145-242, L. 17-29 (1878). London.
- DAVIDSON, T. (1877): On the species of Brachiopoda that occur in the Inferior Oolite at Bradford Abbas and its vicinity. Proc. Dorset Nat. Hist. and Antiq. F.C., 1: 73-88 (10-25), L. 1-4. Sherborne.
- DAVIDSON, T. (1884): A Monograph of British Fossil Brachiopoda. v. 5, part. 3.- Appendix to the Supplements and General Summary. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), 38: 243-399, L. 18-21. London.
- DE GREGORIO, A. (1886): Monographie des fossiles de S. Vigilio du sous-horizon Grappin De Greg. (= zone à Harpoceras purchisonae SOW., Harpoceras bifrons BRUG...). Ann. Géol. Paléont. Palermo, 5: 34 pp., 14 lám. Palermo.
- DE LA BOUILLERIE, B. (1920): Guide Paleontologique pour les terrains de la Sarthe. Brachiopodes jurassiques. Bull. Soc. Agr. Sci. Arts. Sarthe (2), 39: 49-136, L. 1-8. Le Mans.
- DELANCE, J.H. (1969): Etude de quelques Brachiopodes liasiques du nord-est de l'Espagne. Ann. Paleont. (Inverteb.), 55 (1): 1-44, 11 figs., 2 lám. Paris.
- DELANCE, J.H. (1972): Les callosités internes chez les Zeilleriaceae (Terebratulida, Brachiopoda). 24ème Congr. Geol. Int. Montréal, s. 7-Paleontologie, pp. 8-14, 2 figs. Montréal.
- DELANCE, J.H. (1974): Zeilleridés du Lias d'Europe Occidentale. Mem. Geol. Univ. Dijon, 2: 406 pp., 103 figs., 7 lám. Dijon.

- DELANCE, J.H. y LAURIN, B. (1981): Une approche des interactions entre populations et Paleoenvironnements. Exemples pris chez les Brachiopodes Mésozoïques. Inter. Symp. Concept. Meth. Paleo. (cont. papers), pp. 189-195, 3 figs. Barcelona.
- DELANCE, J.H. y LAURIN, B. (1983): Contrôle de l'évolution des brachiopodes mésozoïques par les facteurs de l'environnement. Coll. Int. C.N.R.S. "Modes, rythmes et mécanismes de l'évolution", 330: 91-99, 2 figs. Dijon.
- DEREIMS, A. (1898): Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragon. Ann. Hébert., 2: 199 pp. Lille.
- DE RENZI, M. y MARTINELL, J. (1979): Algunos aspectos de la problemática de la especie paleontológica. Aplicación al caso de la diferenciación biométrica de Nassarius semistriatus (BROCCHI, 1814) y N. elatus (GOULD, 1845). Studia Geologica, 15: 7-36, 5 figs. Salamanca.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1857): Description des couches du système oolithique inférieur du Calvados, suivie d'un catalogue descriptif des Brachiopodes qu'elles renferment. Bull. Soc. Linn. Normandie, 2: 312-367, L. 4-5. Caen.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1862-1885): Paléontologie Française. Terrains jurassiques, 6: Brachiopodes: 448 pp., 131 láms. Paris.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1863-1887): Etudes critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus. Bull. Soc. Linn. Normandie, (3), 7-8: 378 pp., 28 láms. Caen. -Art. 6: Espèces du Système Oolithique inférieur: pp. 52-63, L. 9-10 (1863). Art. 7: Brachiopodes recueillis par M. de Verneuil dans le Lias d'Espagne: pp. 64-76, L. 11-12 (1863). Art. 10: Sur l'appareil brachial de diverses térébratules du Lias et du Système Oolithique inférieur: pp. 219-228, L. 21-22 (1884).
- DIETL, G. (1974): Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna des Dogger, insbesondere des Oberbajocium der westlichen Keltiberischen Ketten (Spanien). Stuttgarter Beitr. Naturk., ser. B (Geol. u. Paläont.), 14: 1-21, 7 figs., 3 láms. Stuttgart.

- DI STEFANO, G. (1884): Ueber die Brachiopoden des Unteroolithes von Monte San Giuliano bei Trapani (Sicilien). Jahrb. K.K. geol. Reichsanstalt., 34 (4): 729-743, L. 14-15. Wien.
- DONAYRE, F. (1874): Bosquejo de una descripción física y geológica de la provincia de Zaragoza. Mem. Com. Mapa Geol. Esp. 1: 128 pp. Madrid.
- D'ORBIGNY, A. (1850): Prodrôme de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux Mollusques et Rayonnés. v. 1: 394 pp. Paris (Masson edit.).
- DOUVILLE, M.H. (1879): Note sur quelques genres de Brachiopodes (Terebratulidae et Waldheimiidae). Bull. Soc. Geol. France, (3), 8: 251-277, 19 figs., 1 lám. Paris.
- DROT, J. (1952): Espèces nouvelles de Rhynchonellidae du Lias. Bull. Soc. Geol. France, (6), 2 (1-3): 57-65, figs. 1-4, L. 2b. Paris.
- DUBAR, G. (1931): Brachiopodes liasiques de Catalogne et des régions voisines. Bull. Inst. Catal. Hist. Nat., 31: 103-180, L. 1-5. Barcelona.
- DUMORTIER, E. (1874): Etudes paleontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône. IVème partie: Lias supérieur. 335 pp., 62 láms. Paris (E. Savy edit.).
- ELMI, S. (1962): Stratigraphie du Lias supérieur du Sud-Ouest de l'Ile Crémieu (Jura méridional tabulaire). C.R. et Mém. Colloq. jurassique Luxembourg, pp. 567-575, 2 figs.
- ELMI, S., ALMERAS, Y., AMEUR, M., ATROPS, F., BENHAMOU, M. y MOULAN, G. (1982): La dislocation des plates-formes carbonatées liasiques en Méditerranée Occidentale et ses implications sur les échanges fauniques. Bull. Soc. géol. France, (7ème sér.), 24 (5-6): 1007-1016, 5 figs. Paris.
- ELMI, S., ALMERAS, Y., AMEUR, M. y BENHAMOU, M. (1985): Précisions biostratigraphiques et paléoécologiques sur le Lias des environs de Tiffrit (Saïda, Algérie occidentale). Les Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon, 14: 15-41, 3 figs., 6 láms. Lyon.

- FALLOT, P. y BATALLER, J.R. (1927): Itinerario geológico a través del Bajo Aragón y el Maestrazgo. Mem. R. Acad. Cienc. Art. Barcelona, 20 (8): 1-143, L. 1-7. Barcelona.
- FAURE, P. (1984): Le Lias de la partie centro-orientale des Pyrénées espagnoles (Provinces de Huesca, Lérida et Barcelona). Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 121: 23-37, 10 figs., 1 lám. Toulouse.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1977): Nuevos datos estratigráficos sobre el Bajociense inferior en Moscardón (Teruel). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 75 (1-4): 45-56, 4 figs., Madrid.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1979): Estudio bioestratigráfico (Ammonoidea) de materiales aalenenses en Ribarroja (Valencia). Estudios Geol., 35: 415-423, 5 figs. Madrid.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1981): La evolución tafonómica (un planteamiento neodarwinista). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.) 79: 243-254, 2 figs. Madrid.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1985): El Bajociense en la Cordillera Ibérica. Tesis Doct. Univ. Complutense de Madrid, 850 pp., 116 figs., 67 láms. Madrid.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S., GOMEZ, J.J. y GOY, A. (1985): Le Dogger de Caudiel (Castellón): Sedimentologie des carbonates développés sur un "monticule" de matériaux volcaniques. Strata (2), 2 (4): 101-115, 5 figs. Toulouse.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S., MELENDEZ, G. y SEQUEIRDS, L. (1985): Le Dogger et le Malm de la Sierra Palomera (Teruel). Strata (2) 2 (4): 142-151, figs. 10-13. Toulouse.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. y MOUTERDE, R. (1985): Le Toarcien, l'Aalenien et le Bajocien dans le secteur de Tivenys: Nouvelles données biostratigraphiques. Strata (2), 2 (2): 71-82, figs. 5-7, L. 2. Toulouse.
- FERRARI, A. (1962): Brachiopodi giurassici dei dintorni di Rovereto (Trentino). G. Geol., (2) 19: 91-160, 11 figs., lám. 8-10. Bologna.
- FERRARI, A. y MANARA, C. (1972): Brachiopodi del Dogger inferiore-

- re di Monte Peller-Trentino. Giorn. Geol. Ann. Mus. Geol. Bologna (2a), 38 (1970) (1): 253-348, 31 figs., L. 24-30. Bologna.
- FINKELSTEIN, H. (1889a): Der Laubenstein bei Hoben-Aschau. Ein Beitrag zur Kenntniss der Brachiopodenfacies des untern alpinen Doggers. Neues Jahrb. Miner. Geol. Paleont., 6: 36-104, L. 2-4. Stuttgart.
- FINKELSTEIN, H. (1889b): Ueber ein Vorkommen der Opalinus - (und Murchisonae?-) Zone im westlichen Süd-Tirol. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 41 (4): 49-78, L. 7. Berlin.
- FLAMAND, G.B.M. (1911): Recherches géologiques et géographiques sur "Le Haut-Pays de l'Oranie" et sur le Sahara. (Algérie et territoires du Sud). Thèse Sci. Lyon, 47: 1001 pp., 152 figs., 16 láms. Lyon.
- FRENEIX, S., DROT, J. y DELATTRE, M. (1956): Faune de l'Aalenien de Mamers (Sarthe). Pt. I: Lamellibranches, Brachiopodes, Belemnites. Ann. Centre Etud. Document. Paléont., 16: 48 pp., 11 figs., 5 láms. Paris.
- FÜRSICH, F.T. y PALMER, T. (1984): Commissural asymmetry in brachiopods. Lethaia, 17 (4): 251-265, 12 figs. Oslo.
- GARCIA-ALCALDE, J.L. (1973): Braquiópodos devónicos de la Cordillera Cantábrica (Orden Strophomenida): 722 pp., 41 láms. (Tesis Doct. Univ. Oviedo) (inéed.)
- GARCIA-JORAL, F. (1981): Estudio Paleontológico de los braquiópodos del Toarciense Superior en el Sector Central de la Cordillera Ibérica (inéed.)
- GARCIA-JORAL, F. (1983): Caracterización de Rhynchonelloidea goyi n. sp. (Brachiopoda, Rhynchonellidae) del Toarciense superior en la Cordillera Ibérica (NE de España). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 80: 89-103, 8 figs., 1 lám. Madrid.
- GARCIA-JORAL, F. y GOY, A. (1984): Características de la fauna de Braquiópodos del Toarciense Superior en el Sector Central de la Cordillera Ibérica (Noreste de España). Estudios Geol., 40: 55-59, 2 figs. Madrid.

- GARCIA-JORAL, F. y GOY, A. (1986): Variability and development in the Rhynchonelloidella marini ROUSS. populations from the Toarcian of the Iberian Range (NE Spain). Biostr. du Paléoz. (Proc. 1st. Intern. Congr. on Brachiopoda), 15 pp., 7 figs., 1 lám. Brest (en prensa).
- GARDET, G. y GERARD, C. (1946): Contribution à l'étude paléontologique du Moyen-Atlas septentrional. Not. Mém. Serv. Geol. Maroc., 64: 85 pp., 8 láms. Rabat.
- GAUTIER, F. y MOUTERDE, R. (1964): Lacunes et irrégularités des dépôts à la limite du Jurassique inférieur et du Jurassique moyen de la bordure nord des Chaînes Ibériques (Espagne). C.R. Acad. Sc. Paris, 258: 3064-3067. Paris.
- GEORGE, T.N. (1971): Systematics in paleontology. Journ. Geol. Soc., 127: 197-245, 19 figs. Belfast.
- GESNER, C. (1565): De Rerum Fossilium Lapidum et gemmarum maxime figuris & similitudinibus liber: non solum Medicis, sed omnibus rerum Naturae ac Philologiae Studiosis, utilis & jucundus futurus. vii + 169 pp. Tiguri.
- GOMEZ, J.J. (1979): El Jurásico en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. Semin. Estrat. (Ser. Monografías), 4: 1-683, 118 figs., 9 láms. Madrid.
- GOMEZ, J.J. y GOY, A. (1979): Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior, en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. Estudios Geol. 35: 569-598, 20 figs., 3 láms. Madrid.
- GOMEZ, J.J. y GOY, A. (1981): Evolución lateral de las unidades litoestratigráficas del Jurásico en facies carbonatadas de la Cordillera Ibérica. Cuad. Geol., 10: 83-93, 3 figs. Granada.
- GOURION, A. (1960): Revision de certains Brachiopodes liasiques de l'Ouest de l'Algérie. Publ. Serv. Carte Geol. Algérie, 28 (1959): 68-148, L. 1-4. Alger.
- GOY, A. (1974): El Lías de la mitad norte de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Tesis Doct. Univ. Complutense de Madrid, 940 pp., 111 figs., 111 láms. (inéed.). Resumen en Publ. Dpto. Paleont. U.C.M., 14: 35 pp., 10 figs. Madrid.

- GOY, A., COMAS-RENGIFO, M.J. y GARCIA-JORAL, F. (1984): The Liasic Brachiopods of the Iberian Range (Spain): Stratigraphic distribution and biozonation. Int. Symp. Jurassic Stratigraphy (Erlangen, 1984), I: 227-250, 3 figs. Copenhagen.
- GOY, A., GOMEZ, J.J. y YEBENES, A. (1976): El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (mitad norte): I. Unidades litoestratigráficas. Estudios Geol., 32: 391-423, 16 figs., 6 láms. Madrid.
- GOY, A. y ROBLES, F. (1971): Resultado de un estudio sobre Braquiópodos en el NE de Guadalajara. I Cent. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 1: 243-255, 1 fig., 2 láms. Madrid.
- GOY, A. y URETA, S. (1979): Bioestratigrafía del Aalenense en Préjano-Muro de Aguas (Logroño). Cuad. Geol., 10: 107-119, 3 figs. Granada (publ. 1981).
- GOY, A. y URETA, S. (1986): Leioceratinae (Ammonitina) del Aalenense inferior de Fuentelsaz (Cordillera Ibérica, España). Boll. Soc. Paleont. Italiana, Modena (in litt.).
- GRECO, B. (1899): Fauna della zona con Lioceras opalinum REIN. sp. di Rossano in Calabria. Paleont. Ital., 4: 93-139, L. 8-9. Pisa.
- GRECO, B. (1900): Fossili oolitici del Monte Foraporta presso Logonegro in Basilicata. Paleont. Ital., 5: 105-123, L. 13. Pisa.
- HAAS, H.J. (1881): Monographie der Rhynchonellen der Juraformation von Elsass-Lothringen. Inaugural Dissertation. Abh. Geol. Spezialk. Els.-Lothr., 2: 84 pp., L. 1-7. Strasburg.
- HAAS, H.J. y PETRI, C. (1882): Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Abh. Geol. Spezialk. Els.-Lothr., 2 (2): 320 pp., 18 láms. Strasburg.
- HALLAM, A. (1965): Environmental causes of stunting in living and fossil marine benthonic Invertebrate. Palaeontology, 8 (1): 132-155. London.

- HALLAM, A. (1978): Eustatic cycles in the Jurassic. Palaeogeogr. Palaeoclimatol., Palaeoecol., 23: 1-32, 11 figs. Amsterdam.
- HALLAM, A. (1983): Early and Mid-Jurassic Molluscan Biogeography and the establishment of the Central Atlantic Seaway. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 43: 181-193, 3 figs. Amsterdam.
- HAUG, E. (1910): Traité de Géologie, T. II: les Périodes géologiques, fasc. 2, pp. 929-1396. Paris.
- HUGUET, J. y LESPINASSE-LEGRAND, N. (1970): Preuves paléontologiques de l'existence du Dogger dans la partie Nord-Est de la nappe des Corbières orientales (Aude). C.R. Acad. Sci., (D) 270: 279-282, 2 figs., 1 lám. Paris.
- IORDAN, M. (1966): Contributii la orizontarea doggerului din zona Svinita. Dari de Seama ale Sedintelor, 52 (1): 255-273, 5 figs., 5 láms. Bucuresti.
- JIMENEZ DE CISNEROS, D. (1921): Las especies del género *Spiriferina* del Lias medio español. R. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo extr. 50 aniv., pp. 487-494, L. 32. Madrid.
- JIMENEZ DE CISNEROS, D. (1923): La fauna de los estratos de "*Pygope aspasia*" Menegh. del Liásico medio del Rincón de Egea en el NW de la provincia de Murcia. Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. geol., 30: 1-55, 2 figs., L. 1-6. Madrid.
- JIMENEZ DE CISNEROS, D. (1924): Noticia acerca de algunos fósiles liásicos encontrados en la Solana del Algarejo. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 24: 375-377. Madrid.
- JIMENEZ DE CISNEROS, D. (1927): Notas sobre Braquiópodos liásicos. Asoc. Esp. Progr. Cienc. Congr. Cádiz, 6: 203-207. Madrid.
- JOLY, H. (1927): Etudes géologiques sur la Chaîne Celtibérique (Provinces de Teruel, Saragosse, Soria, Logroño, Espagne). C.R. Congr. Geol. Intern., XIV Sess. Spanien, 1 (2): 523-584. Madrid.
- KAMYSCHAN, V.P. y BABANOVA, L.I. (1973): Szrednejurskie i pozdne

jurskie brachiopodii Szevero-zapadno Kavkazai (Los Braquiópodos del Jurásico Medio y Superior del Caúcaso noroccidental y de las montañas de Crimea): 175 pp., 40 figs., 18 láms. Kharkhov (Univ. Kharkhov edit.).

- KATZ, Y. y POPOV, A.M. (1974): Nuevos datos sobre Braquiópodos con braquidio mesozoicos y cenozoicos (en ruso). Vestnik Kharkhivs'kogo Univ. (Geol.), 108 (5): 22-32. Kharkhov.
- KOBAYASHI, T. (1931): Note on a new occurrence of Ladino-Carnic limestone of Sambosan, Tosa province, Japan. Jap. J. Geol. Geog., 8: 251-258. Tokyo.
- LAMARCK, A. de (1819): Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. (1ª ed.), 6 (1): 343 pp. Paris.
- LANQUINE, A. (1929): Le Lias et le Jurassique des Chaînes Provençales. Recherches stratigraphiques et paléontologiques. Part 1: Le Lias et le Jurassique inférieur. Bull. Carte géol. France, 32 (173): 385 pp., 16 figs., 12 láms. Paris.
- LARRAZET, M. (1896): Recherches géologiques sur la région orientale de la province de Burgos et sur quelques ponts des provinces d'Alava et de Logroño. Mém. Soc. Geol. France, 27. Paris.
- LAURIN, B. (1984): Les Rhynchonellidés des Plates-Formes du Jurassique Moyen en Europe Occidentale (Dynamique des populations - Evolution - Systématique). Cahiers de Paléontologie (Invertébrés), C.N.R.S. édit., 465 pp., 234 figs. 14 láms. Paris.
- LENDINEZ, A., TENA-DAVILA, M., BASCONES, L., MARTIN, D. y LA MONEDA, E. (1981): Mapa Geológico de España. Esc. 1:50.000 Explicación de la Hoja nº 540 (Checa). 63 pp., 2 figs. Madrid (I.G.M.E.)
- LEPSIUS, R. (1878): Das Westliche Süd-Tirol: 375 pp., 25 figs., 10 láms. Berlin (W. Hertz edit.).
- LISSAJOUS, M. (1912): Jurassique Mâconnais: Fossiles caractéristiques. Bull. Soc. Hist. Nat.-Mâcon, 3: 208 pp., 19 láms. Mâcon.
- LLOMPART, C. (1979): Aportaciones a la Paleontología del Lías de

- Menorca. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 23: 87-116, 3 figs., 3 láms. Palma de Mallorca.
- MACCAMMON, H.M. y BUCHSBAUM, R. (1968): Size and Shape variation of three recent Brachiopods from the Strait of Magellan. In: SMITH, W. y LLANO, G.A. "Biology of the Antarctic Seas". Antarctic Research series, 11: 215-225. Washington.
- MAKRIDIN, V.P. (1955): Nekotorye Iurskie rinkhonellidy Evropeiskoi chasti SSSR. (Algunos rhynchonéllidos jurásicos de la parte europea de la URSS). Gosud. Univ. Izdatel, 12: 81-91. Kharkhov.
- MAKRIDIN, V.P. (1960): Terebratulidae. In: LIKHAREV, B.K., MAKRIDIN, V.P. y RZONSNITZKAYA, M.A. "Otryad Terebratulida" In: SARYCHEVA, T.G. (Ed.) "Mshanki, brakhiopody". In: ORLOV, Y.A. (Ed.) "Osnovy Paleontologii": pp. 286-324. Moskva (Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR).
- MAKRIDIN, V.P. (1964): Brakhiopody Iurskikh Otlozhenii Russkoi Platformy i Nekotorukh Prilezhashchikh k nei Oblasti: 395 pp., 123 figs., 25 láms. Moskva (Minist. Vysshego i Srednego Spetsialnogo Obrazovania USSR).- (Braquiópodos jurásicos de la Plataforma rusa y algunas regiones próximas).
- MALLADA, L. (1875-1891): Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Bol. Com. Mapa Geol. España, T. II: Terreno Mesozoico (1885): pp. 106-137. L. 34-42. Madrid.
- MALLADA, L. (1892): Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España. Bol. Com. Mapa Geol. España, 18: 1-253. Madrid.
- MALLADA, L. (1902): Explicación del Mapa Geológico de España. T.IV (Sistemas Permiano, Triásico, Liásico y Jurásico). Mem. Inst. Geol. Min. España, 22: 514 pp., 93 figs. Madrid.
- MANCENÍDO, M.O. (1981): A revision of Early Jurassic Spiriferinidae (Brachiopoda, Spiriferida) from Argentina. Com. Sudamer. Jur. y Cret.: Cuencas sedim. del Jur. y Cret. de América del Sur, 2: 625-660, 3 figs., 3 láms. Buenos Aires.

- MANCERNIDO, M.O. (1983): A new terebratulid genus from Western Argentina and its homoeomorphs (Brachiopoda, Early Jurassic). Ameghiniana, 20 (3-4): 347-365, 2 figs., 3 láms. Buenos Aires.
- MARTELLI, A. (1906): Brachiopodi del Dogger Montenegrino. Bull. Soc. Geol. Ital., 25 (2): 281-319, L. 6. Roma.
- MARTINEZ-CHACON, M.L. (1979): Braquiópodos carboníferos de la Cordillera Cantábrica. Mem. I.G.M.E., 96: 291 pp., 21 figs., 32 láms. Madrid.
- MAUBEUGE, P.L. (1962): La question de l'etage Aalénien et son stratotype. C.R. et Mém. Coll. Jurassique Luxembourg 1962, pp. 203-215, 1 fig.
- MAYR, E. (1969): Especies animales y Evolución (Traducción del original inglés de 1963): 808 pp. Santiago de Chile (Edic. de la Univ. de Chile).
- MEGLITSCH, P.A. (1978): Zoología de Invertebrados: 906 pp. Madrid (H. Blume edit.) (Traducción del original inglés de 1971 dirigida por I. Moreno Castillo).
- MELLENDEZ, B. (1971): Paleontología. Tomo I: Parte general e Invertebrados. Ed. Paraninfo: 715 pp., 451 figs. Madrid.
- MELLENDEZ HEVIA, F. (1971): Estudio geológico de la Serranía de Cuencia en relación a sus posibilidades petrolíferas. Publ. Fac. Cien. Madrid, Ser A, 153-154: 245 pp., 80 figs., 6 láms. Madrid.
- MENSINK, H. (1965): Stratigraphie und Paläogeographie dei marinen Jura in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). Beih. Geol. Jb., 44: 55-102, 17 figs. Hannover.
- MIDDLEMISS, F.A. (1968): Observations on the Ontogeny of the Brachiopod Sellithyris sella. Bull. Ind. Geol. Assoc., 1: 1-17, 17 figs., 1 lám. Calcutta.
- MOORE, C. (1861): On new Brachiopoda, and on the development of the loop in terebratella. The Geologist, 4: 96-99, 190-194, L. 2. London.
- MOORE, R.C. (edit.) (1965): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H (Brachiopoda). 2 tom.: 925 pp., 746 figs. Lawrence (Univ. Kansas Press).

- MORILLO VELARDE, M.J. (1968): El paso del Lías al Dogger entre Hontoria del Pinar y San Leonardo. Col-Pa, 14: 11-12. Madrid.
- MORILLO-VELARDE, M.J. y MELENDEZ-HEVIA, F. (1972): La falla de San Leonardo: Interpretación paleogeográfica (Cordillera Ibérica, Soria-Burgos). Estudios Geol., 28: 65-76, 11 figs. Madrid.
- MOUSTERDE, R. (1961): Le problème de l'Aalénien et la limite Lias-Dogger. Coll. Lias Français, Chambéry 1960, Mém. B.R.G.M., 4: 407-410. Paris.
- MOUSTERDE, R. (1962): Suggestion pour la défense de l'Aalénien. C.R. et Mém. Coll. Jurassique, Luxembourg (1962), pp. 217-220.
- MOUSTERDE, R. (1971a): Esquisse de l'évolution Biostratigraphique de la Peninsule Iberique au Jurassique. Cuad. Geol. Ibér. 2: 21-31. Madrid.
- MOUSTERDE, R. (1971b): Une coupe du Lias aux confins des provinces de Teruel et de Saragosse. Cuad. Geol. Ibér., 2: 345-354. Madrid.
- MOUSTERDE, R., FERNANDEZ-LOPEZ, S., GOY, A., LINARES, A., RIVAS, P., RUGET, C. y SUAREZ-VEGA, L.C. (1978): El Jurásico en la región de Obón (Teruel). Grupo Esp. Mesoz.: Jurás. C.I., 1978. Guía de excurs., II: 13 pp., 4 figs. Madrid.
- MOYA, M. y KINDELAN, J.A. (1951): Mapa Geológico de España Escala 1:50.000. Explicación de la Hoja nº 487 (Ledanca): 52 pp., 27 figs. Madrid (I.G.M.E.).
- MUIR-WOOD, H.M. (1934): On the internal structure of some Mesozoic Brachiopoda. Royal Soc. London Phil. Trans., (B) 223: 511-567, 14 figs., L. 62-63. London.
- MUIR-WOOD, H.M. (1936a): A Monograph of the Brachiopoda of the British Great Oolite series. Part I. The Brachiopoda of the Fuller's Earth. Palaeontogr. Soc., 89 (1): 144 pp., 34 figs., 5 láms. London.
- MUIR-WOOD, H.M. (1936b): On the liassic brachiopod genera Orthoidea and Orthotoma. Ann. Mag. Nat. Hist., (10) 17: 221-241, 1 fig. London.

- MUIR-WOOD, H.M. (1939): Two new species of Brachiopoda from the Inferior Oolite, Lincolnshire Limestone. Proc. Geol. Assoc., 50 (4): 476-486, fig. 42-45. London.
- MUIR-WOOD, H.M. (1952): Some Jurassic Brachiopoda from the Lincolnshire Limestone and Upper Estuarine Series of Rutland and Lincolnshire. Proc. Geol. Assoc., 63 (2): 113-142, figs. 1-5, L. 5-6. London.
- MUIR-WOOD, H.M. (1955): A history of the classification of the phylum Brachiopoda. Brit. Mus. (Nat. Hist.) ed., 124 pp. 12 figs. London.
- MUIR-WOOD, H.M. (1965): Mesozoic and Cenozoic Terebratulidina. In: MOORE, R.C. "Treatise on Invertebrate Paleontology". Part H (Brachiopoda): pp. 672-816, figs. 622-695. Lawrence.
- OLAGÜE, I. (1935): Notas para el estudio del Jurásico en La Rioja. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., 35 (1-2): 25-38, 5 figs., 3 láms. Madrid.
- OLAGÜE, I. (1936): Notas para el estudio del Jurásico en La Rioja. II.- Las Sierras de Cameros. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., 36 (2): 101-123, 6 figs. Madrid.
- OPPEL, A. (1856-1858): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Würtb. Naturw. Jahreshefte, 12-14: 857 pp. Stuttgart.
- PALACIOS, P. (1879): Reseña física y geológica de la parte N de la provincia de Guadalajara. Bol. Com. Mapa Geol. España, 6: 321-352. Madrid.
- PALACIOS, P. (1890): Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Soria. Mem. Com. Mapa Geol. España, 16: 1-558, 25 figs., 6 láms. Madrid.
- PALACIOS, P. (1892): Reseña geológica de la región meridional de la provincia de Zaragoza. Bol. Com. Mapa Geol. España, 19: 112 pp., 4 figs. Madrid.
- PARONA, C.F. y CANAVARI, E.M. (1880): Brachiopodi oolitici di alcune località dell'Italia Settentrionale. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., 5 (2): 330-350, L. 10-12. Pisa.

- PERROT, Ch. (1955): Etudes sur l'Aalenien inférieur au Nord du Tage. Com. Serv. Geol. Portugal, 36: 129-150. Lisboa.
- PERROT, Ch. y MOUTERDE, R. (1957): Etudes sur l'Aalenien supérieur au Nord du Tage. Com. Serv. Geol. Portugal, 38: 349-371. Lisboa.
- PEVNY, J. (1964): Brachiopody severnej casti malych Karpat. Geol. Prace Zprávy, 33: 157-172, L. 4-6. Bratislava.
- PHILLIPS, J. (1841): Figures and descriptions of the palaeozoic fossils of Cornwall, Devon and West Somerset: 231 pp., 60 láms. London (Longman & Co. edit.)
- PORTERO, J.M., GUTIERREZ, M., AGUILAR, M.J., LEAL, M.C. y GINER, J. (1983): Mapa Geológico de España. Esc. 1:50.000. Explicación de la Hoja nº 464 (Used). Madrid (I.G.M.E.)
- PREDA, I. (1967): Brachiopodele jurasice de la Rosia (Muntii Pădurea Craiului). An. Univ. Bucuresti Ser. stiint. nat. geol. geogr., 16 (1): 47-71. Bucuresti.
- PROSOROVSKAYA, E.L. (1968): Iurskie Brakhipody Turkmenii: 196 pp., 91 figs., 20 láms. Leningrad (Univ. Leningrad. ed.). (Los Braquiópodos jurásicos de Turkmenia).
- QUADROS, R. (1981): Novo gênero de brachiopode a Série Chapada Devoniano da Bacia do Paraná, Brasil. Anais II Congr. Latino-Americano Paleont., pp. 85-93, 1 lám. Porto Alegre.
- QUENSTEDT, F.A. (1858): Der Jura: 842 pp., 42 figs., 100 láms. Tübingen (Laupp'fchen edit.)
- QUENSTEDT, F.A. (1868-1871): Petrefactenkunde Deutschlands. Die Brachiopoden. pp. 1-160 (1868); pp. 161-464 (1869); pp. 465-784 (1870); L. 37-61 (1871). Tübingen y Leipzig.
- RAILEANU, G. y IORDAN, M. (1964): Studiul Brachiopodelor Liasice din zona Svinita. Studii si Ceretar, 9: 3-24, L. 1-8. Bucuresti.
- RAMIREZ DEL POZO, J., OLIVE, A., MOISSENET, T. y GABALDON, V. (1983): Mapa geológico Nacional. Esc. 1:50.000 (2ª Serie). Explicación de la Hoja nº 541 (Santa Eulalia). I.G.M.E.

- REYNES, P. (1868): Essai de Géologie et de Paléontologie Aveyronnaises: 109 pp., 8 láms. Paris (J.B. Bailière edit.).
- RICHARD, E. (1840): Description d'un Astarte (A. burgomontana) et d'une terebratule (Terebratula cynocephala) nouvelles trouvées dans l'Oolite inférieure de Bourmont (Haute-Marne). Bull. Soc. Geol. Fr., 11: 262-264, L. 3. Paris.
- RICHARDSON, L. (1904): A handbook to the geology of Cheltenham and neighbourhood: 303 pp., 19 figs., 19 láms. Cheltenham (Norman, Sawyer & Co. edit.).
- RICHARDSON, L. y UPTON, C. (1913): Some Inferior-Oolite Brachiopoda. Proc. Cotteswold Nat. F.C., 18 (1): 47-58. L. 7. Gloucester.
- RICHTER, G. y TEICHMÜLLER, R. (1933): Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten. Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math-phys. Kl., 3 (7): 1-118, 56 figs., L. 1-3. Berlin.
- RIOS, J.M., GARRIDO, J. y ALMELA, A. (1944): Reconocimiento geológico de una parte de las provincias de Cuenca y Guadalajara. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., 42: 107-125. Madrid.
- ROCHE, P. (1939): Aalénien et Bajocien du Mâconnais et de quelques régions voisines. Trav. Lab. Géol. Lyon, (35) 29: 355 pp., 12 figs., 13 láms. Lyon.
- RODRIGUEZ, S. (1851): Descripción geológica del antiguo corregimiento de Albarracín, en la provincia de Teruel. Rev. Min., II: 39 pp. Madrid.
- ROGER, J. (1952): Classe des Brachiopodes. In: PIVETEAU, J. "Traité de Paleontologie" tomo II. Masson édit., pp. 3-160, 121 figs., 12 láms. Paris.
- ROLLET, A. (1969): Remarques sur le genre Postepithyris MAKRIDIN. Comparaisons avec le genre Epithyris PHILLIPS (Brachiopodes jurassiques). Ann. Sci. Univ. Besançon, (3) Geol. 6: 60-64, 4 figs., 4 láms. Besançon.
- ROLLIER, L. (1916-1919): Synopsis des Spirobranches (Brachiopodes) Jurassiques Celto-Souabes. Mem. Soc. Paleont. Suisse, 41-44: 422 pp. Genève.

- ROMAN, F. (1935): La Faune des Minerais de fer des environs de Privas. Trav. Lab. Géol. Lyon, 27 (23): 52 pp., 5 figs., 8 láms. Lyon.
- ROSTOVTSEV, K.O., PROSOROVSKAYA, E.L., VUKS, V. Ja. y BELENOVA, V.S. (1985): Los Depósitos jurásicos de la parte Sur del transcaúcaso (en ruso): 188 pp., 24 figs., 46 láms. Leningrado (Nauka publ.).
- ROTHPLETZ, A. (1886): Geologisch-Paleontologische Monographie der Vilser Alpen mit besonder Berücksichtigung der Brachiopoden Systematik. Palaeontographica, 33: 180 pp., 2 figs., 17 láms. Stuttgart.
- ROUSSELLE, L. (1965): Rhynchonellidae, Terebratulidae et Zeilleriidae du Dogger marocain (Moyen-Atlas Septentrional, Hauts-Plateaux, Haut-Atlas). Not. Mem. Serv. Geol. Maroc, 187: 168 pp., 103 figs., 17 láms. Rabat.
- ROUSSELLE, L. (1967): Variation intraspecifique chez Goniothyris buckmaniana (WALKER-DAVIDSON), térébratule du Dogger inférieur (Moyen Atlas, Maroc). Bull. Soc. Géol. France, (7) 9: 43-48, 3 figs. Paris.
- ROUSSELLE, L. (1970): Rhynchonelles subcynocéphales à crura pré-falcifères du Toarcien du Maroc (Haut Atlas). Bull. Soc. Géol. France, (9), 12 (3): 579-583, 3 figs. Paris.
- ROUSSELLE, L. (1973a): Le genre Pseudogibbirhynchia (Rhynchonellacea) dans le Toarcien et l'Aalénien inférieur du Haut Atlas central et oriental. Not. Serv. Géol. Maroc, 34 (254): 121-133, 5 figs. Rabat.
- ROUSSELLE, L. (1973b): Le genre Prionorhynchia (Rhynchonellacea) dans le Toarcien et l'Aalénien inférieur du Haut Atlas central et oriental. Not. Serv. Géol. Maroc, 34 (254): 135-149, 9 figs. Rabat.
- ROUSSELLE, L. (1974): Le genre Stolmorhynchia (Rhynchonellacea) dans le Lias supérieur du Haut Atlas central et oriental (Maroc). Not. Serv. Géol. Maroc, 36 (264): 141-151, 8 figs. Rabat.
- ROUSSELLE, L. (1975a): Présence du genre Rhynchonelloidella

(Brachiopodes, Rhynchonellacea) dans le Toarcien moyen d'Espagne (Chaîne Celtibérique orientale). Description de Rhynchonelloidella marini nov. sp. Géobios, 8: 139-142, 2 figs. Lyon.

- ROUSSELLE, L. (1975b): Distribution verticale des Rhynchonelles dans le Domérien et le Toarcien en Espagne (Chaîne Celtibérique orientale, Catalogne méridionale), au Maroc (Prérif, Moyen Atlas, région d'Oujda) et en Algérie occidentale. Bull. Soc. Géol. France, (7), 17 (5): 878-885, 1 fig. Paris.
- RUDWICK, M.J.S. (1964): The function of zigzag deflexions in the commissure of fossil brachiopod. Palaeontology, 7 (1): 135-171, 14 figs., L. 21-29. London.
- RUDWICK, M.J.S. (1970): Living and Fossil Brachiopods. Hutchinson University Library, 199 pp., 99 figs. London.
- SANCHEZ LOZANO, R. (1884): Breve noticia acerca de la Geología de la provincia de Burgos. Bol. Com. Mapa Geol. España, 11: 74-79. Madrid.
- SANCHEZ LOZANO, R. (1894): Descripción física, geológica y minera de la provincia de Logroño. Mém. Mapa Geol. España, 18: 548 pp., 65 figs., 17 láms. Madrid.
- SARYCHEVA, T.G. (Ed.) (1960): Brakhiopody. In: ORLOV, Y.A. "Osnovy Paleontologii", pp. 113-324, 482 figs., 75 láms. Moscú (Ledatel'stvo Akademii Nauk SSSR).
- SCHLOTHEIM, E.F. von (1813): Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. Leonard's Taschenb. für Min., 7: 3-134, L. 1-4. Frankfurt.
- SCHLOTHEIM, E.F. von (1820): Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerter und fossiler Überberreste des thier- und Pflanzenreichs der Vorwelt: 437 pp., 54 láms. Gotha.
- SCHMIDT-EFFING, R. (1975): Der Jura Spaniens: Ein Überblick über Literatur und neue Forschungs-Ergebnisse von etwa 1960 bis 1974. Zbl. Geol. Paläont., 1 (5/6): 387-439, 1 fig. Stuttgart.

- SEIFERT, I. (1963): Die Brachiopoden des Oberen Dogger der Schwäbischen Alb. Palaeontographica (A), 121 (4/6): 156-203, 51 figs., L. 10-13. Stuttgart.
- SIBLIK, M. (1964): Liassic brachiopods from the upper part of the Bela Valley (Belanská Dolina) in the Velka Fatra Mts. Géol. práce Zprávy, 31: 157-181, L. 7-8. Bratislava.
- SIBLIK, M. (1968): Rhynchonellinae a Cirpinae (Brachiopoda) slovenského domeru. Geol. Práce, Zprávy, 46: 21-36, 8 figs. 4 láms. Bratislava.
- SINGEISEN-SCHNEIDER, V. (1976): Interpretation von Serienschliffen bei Brachiopoden am Beispiel von Dogger-Terebratuliden aus dem Basler Jura. Eclogae Geol. Helv., 69 (1): 93-110, 10 figs. Basel.
- SOWERBY, J. (1812-1822): The Mineral Conchology of Great Britain. V. 1-4 (pars): 782 pp., L. 1-383. London.
- SOWERBY, J.deC. (1823-1845): The Mineral Conchology of Great Britain, V. 4 (pars)-7: 492 pp., L. 384-648. London.
- SUAREZ-VEGA, L.C. (1974): Estratigrafía del Jurásico en Asturias. Cuad. Geol. Ibér., 3 (1-2): 304 pp., 37 figs., 19 láms. Madrid.
- SUCIĆ-PROTIĆ, Z. (1969-1971): Mesozoic Brachiopoda of Yugoslavia. Middle Liassic Brachiopoda of the Yugoslav Carpatho-Balkanids. Part. 1: (Rhynchonellida): 93 pp., 7 figs., 47 láms (1969). Part. 2: (Terebratulida, Spiriferida): 63 pp., 3 figs., 41 láms. (1972). Beograd (Univ. of Belgrade edit.).
- SZAJNOCHA, L. (1879): Die brachiopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakow. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 41: 197-240, L. 1-7. Wien.
- TADDEI RUGGIERO, E. (1966): I brachiopodi aaleniani di Monte Zari (Sardegna sudoccidentale). Boll. Soc. Nat. Napoli, 75: 293-315, 6 figs., 2 láms. Napoli.
- TCHORSZHEVSKY, E.S. (1971): Datos sobre la estructura interna de la concha y la sistemática de los Braquiópodos jurásicos (en ruso). In: "Utoraiia Vsesoiusnaia Konferentsia po

Mesozoikim i Cainozoiskim Brakhiopodam, Kharkhov, Nov.
15-20: pp. 45. Kharkhov.

TCHORSZHEVSKY, E.S. (1972): Una nueva familia de Braquiópodos Terebratulidos jurásicos (en ruso). Vestnik Kharkhivs'kogo Univ. (Geol.), 86 (3): 35-41, 3 figs. Kharkhov.

TCHORSZHEVSKY, E.S. (1974): Nuevos datos sobre la estructura interna de la concha y la Sistemática de los Braquiópodos Terebratulidos jurásicos de las Superfamilias Terebratuloidea GRAY, 1840 y Loboidothyrididoidea MAKRIDIN, 1964 (en ruso). Vestnik Kharkhivs'kogo Univ. (Geol.), 108 (5): 42-58, 9 figs. Kharkhov.

TCHOUMATCHENCO, P.V. (1978a): Brachiopodes du Jurassique Moyen des environs du Village de Dolni Lom, District de Vidin (Bulgarie du Nord-ouest). Ann. Univ. Sofia, Fac. Geol. Geogr., 69 (1, Geol.): 193-232, 18 figs., 2 láms. Sofia.

TCHOUMATCHENCO, P.V. (1978b): Middle Jurassic Brachiopods from the Polatenska Formation near the Village of Zablyano, Radomir Area (West Bulgaria). Paleont., stratigr. and lithol., 9: 27-56, 24 figs., 2 láms. Sofia.

TCHOUMATCHENCO, P.V. (1983): Druganirhynchia nevelinae gen & sp. n. (Brachiopoda, Rhynchonellidae) and the repartition of the Aalenian rhynchonellids in South-western Bulgaria. Geologica Balcanica, 13 (6): 69-78, 9 figs., 1 lám. Sofia.

THAYER, C.W. (1977): Recruitment, growth and mortality of a living articulate brachiopod with implications for the interpretation of survivorship curves. Paleobiology, 3 (1): 98-109, 8 figs. Chicago.

THEVENIN, A. (1908): Paleontologie de Madagascar. Pt. V: Fossiles liasiques. Ann. Paléont., 3: 105-143, 28 figs., L. 8-12. Paris.

THOMSON, J.A. (1927): Brachiopod Morphology and Genera (Recent and Tertiary). N.Z. Board Sci. Arts., 7: 338 pp., 103 figs., 2 láms. Wellington.

TINTANT, H. (1972): La conception biologique de l'espèce et son

- application en stratigraphie. Mém. Bur. Rech. Géol. Min. 77: 77-87, 4 figs. Paris.
- TORRUBIA, P.J. (1754): Aparato para la historia natural española. 204 pp., 14 láms. Madrid.
- TRICALINOS, J. (1928): Untersuchungen über den Bau der Keltiberischen Ketten der nordöstlichen Spaniens. Zeitsch. Deutsch. Geol. Ges., 80 (4): 409-482, 3 láms. Berlin.
- TULUWEIT, K. (1965): Die Terebratulidae und Zeilleriidae (Brachiopoda) des mittleren Lias Nordwestdeutschlands. N. Jahrb. Paläont. Abh., 122 (1): 50-126, 36 figs., L. 7-11. Stuttgart.
- TURCULET, I. (1971): Cercetări geologice asupra depozitelor jurasice si eocretacice din cuveta Rarău-Breaza. Studii tehnice si economice, ser. J., stratigrafie, 10: 141 pp. 14 figs., 43 láms. Bucuresti.
- UPTON, C. (1899): Some Cotteswold Brachiopoda. Proc. Cotteswold Nat. F.C., 13 (2): 121-132, L. 3. Gloucester.
- UPTON, C. (1905): Some Cotteswold Brachiopoda. Proc. Cotteswold Nat. F.C., 15 (2): 82-92, L. 3. Gloucester.
- URETA, S. (1983): Bioestratigrafía y Paleontología (Ammonitina) del Aalenense en el sector noroccidental de la Cordillera Ibérica. Tesis Doct. Univ. Complutense de Madrid, 452 pp., 31 figs., 34 láms. Madrid.
- URETA, S. y GOY, A. (1986): El Aalenense en el área de Talveilla (Soria). Bioestratigrafía y evolución sedimentaria. Estudios Geol., 42 (3/4). Madrid (in litt.).
- VACEK, M. (1886): Ueber die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio verbunden mit einer studie über die obere Lias grenze. Abhandl. K.K. geol. Reichsanstal., 12 (3): 57-212, L. 1-20. Wien.
- VADASZ, E. (1935): A mecsekhegység. Das Mecsek-Gebirge. Magy. Tájak Földt. Leirása, 1: 180 pp. Budapest.
- VALLADARES, I. (1976a): Sedimentología del Jurásico y Cretácico al sur de la Sierra de la Demanda (provincias de Burgos y Soria) (Resumen de Tesis). Acta Salmanticensa, tesis Ciencias Curso 75-76, 16 pp. Salamanca.

- VALLADARES, I. (1976b): Estratigrafía del Jurásico marino en el sector sur-occidental de la provincia de Burgos. Stvdia Geologica, 11: 151-161, 3 figs. Salamanca.
- VALLADARES, I. (1980): Evolución de facies en el Jurásico calcáreo del Sector Sur-oriental de la provincia de Burgos. Stvdia Geologica, 16: 38-56, 2 figs. Salamanca.
- VERNEUIL, E. y COLLOMB, E. (1852): Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. Bull. Soc. Géol. France, 10: 61-147. Paris.
- VILANOVA, J. (1863): Ensayo de descripción geognóstica de la provincia de Teruel en sus relaciones con la agricultura de la misma. Junta de Estadística, 213 pp., 10 láms., 1 mapa. Madrid.
- VINASSA DE REGNY, P. (1937): Su taluni fossili giuresi del Monte Peller. Mem. Mus. St. Nat. Ven. Trident., 4 (2): 63-97, L. 1-3. Trento.
- VÖRÖS, A. (1977): Provinciality of the Mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate-tectonic implications. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 21: 1-16, 3 figs. Amsterdam.
- VÖRÖS, A. (1984): Lower and Middle Jurassic Brachiopod Provinces in the Western Tethys. Ann. Univ. Sci. Budapest., Sec. Geol. 24 (1982): 207-233, 14 figs. Budapest.
- WAAGEN, W. (1867): Sowerbyi-Zone in Ausseralp. Dogger. Benecke's geogn. päl. Beiträge, 1 (3): 517-668, L. 24-34. München.
- WALTER, B. y ALMERAS, Y. (1977): Briozaïres et Brachiopodes des "Calcaïres bajociens a briozaïres" du Gard (France): Paléontologie et paléoécologie. Géobios, 10 (6): 907-955, 6 figs., 8 láms. Lyon.
- WESTERMANN, G.E.G. (1955): Biostratigraphische Untersuchungen im Jura südlich der Sierra de la Demanda. Geol. Jb., 70: 515-534. Hannover.
- WISNIEWSKA, M. (1932): Les Rhynchonellidés du Jurassique supérieur de Pologne. Palaeont. Pol., 2 (1): 1-71, 20 figs., L. 1-6. Warszawa.

ZIETEN, C.H. von (1830): Die Versteinerungen Württembergs. Verlag & lithographie der expedition des Werkes unsere zeit, 102 pp., 72 láms. Stuttgart.

ZITTEL, K.A. (1869): Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen. Benecke's geogh. päl. Beiträge, 2 (2): 91-177, L. 13-15. München.

VII.- LAMINAS FOTOGRAFICAS

LAMINA 1

Figs. 1-9: Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ)

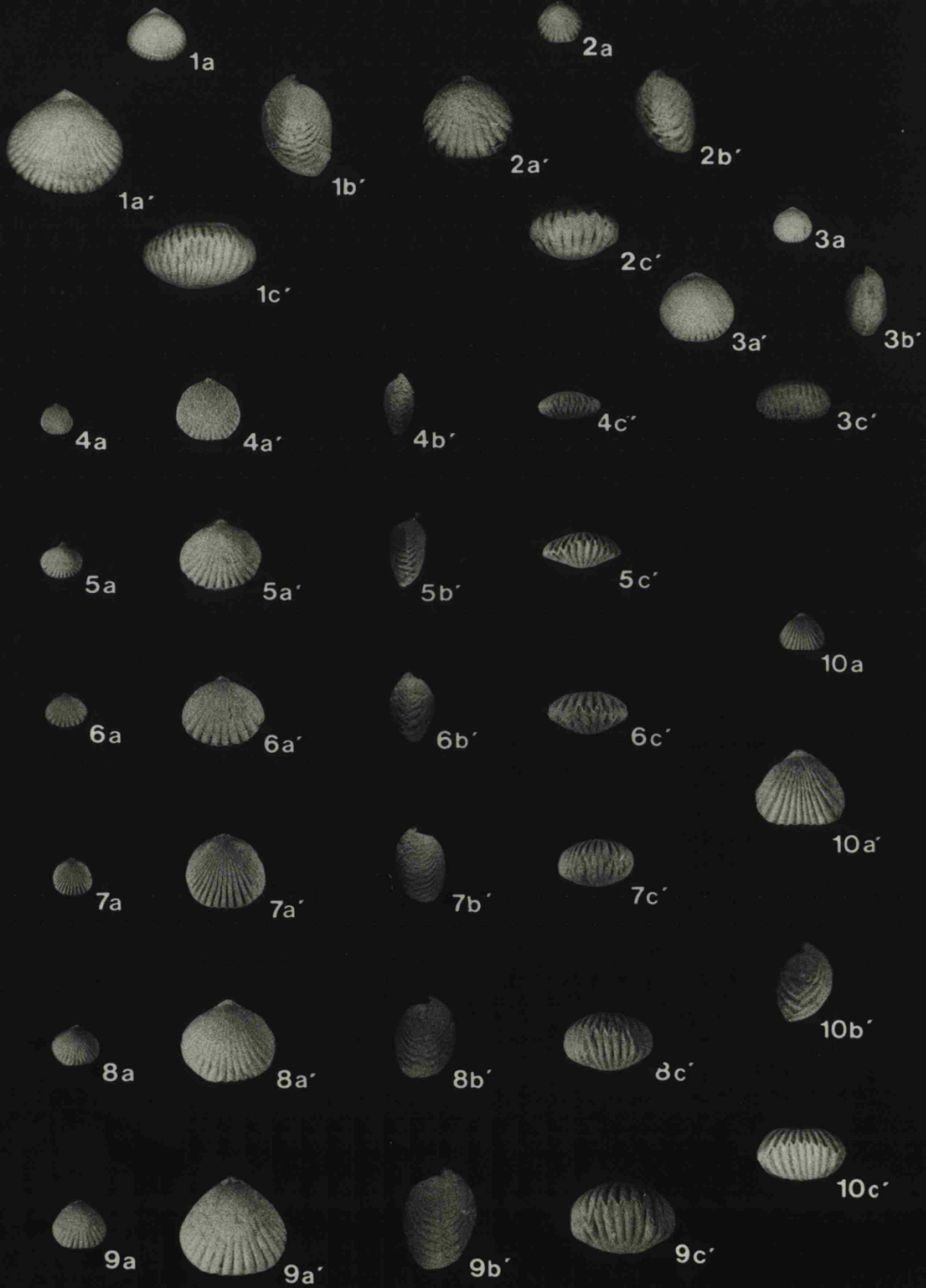
- 1- Ejemplar seccionado FZ.68.17. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Fuentelsaz. Secciones representadas en la Figura 25.
- 2- Ejemplar seccionado VY.1.2. Zona Aalensis. Villavelayo. Secciones representadas en la Figura 26.
- 3- Ejemplar seccionado HT.9.25. Límite de las Zonas Aalensis y Opalinum. Hontoria. Secciones representadas en la Figura 26.
- 4-9: Serie de ejemplares de diferentes tamaños y morfologías.
- 4- Ejemplar HT.9.12. Límite de las Zonas Aalensis y Opalinum. Hontoria.
- 5- Ejemplar TL.17.1. Zona Opalinum (Subzona Opalinum). Talveila.
- 6- Ejemplar VY.1.1. Zona Aalensis. Villavelayo.
- 7- Ejemplar FZ.128.1. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz.
- 8- Ejemplar HT.15.2. Zona Opalinum (Subzona Opalinum). Hontoria.
- 9- Ejemplar FZ.74.3. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Fuentelsaz.

Fig. 10: Holcorhynchia fascilla (ROTHPLETZ)

Ejemplar MA.87.3. Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis). Muro de Aguas.

En todas las figuras de las láminas 1 a 12: a = vista dorsal; b = vista lateral; c = vista frontal. x1, salvo a', b' y c' (x2).

LAMINA 1



LAMINA 2

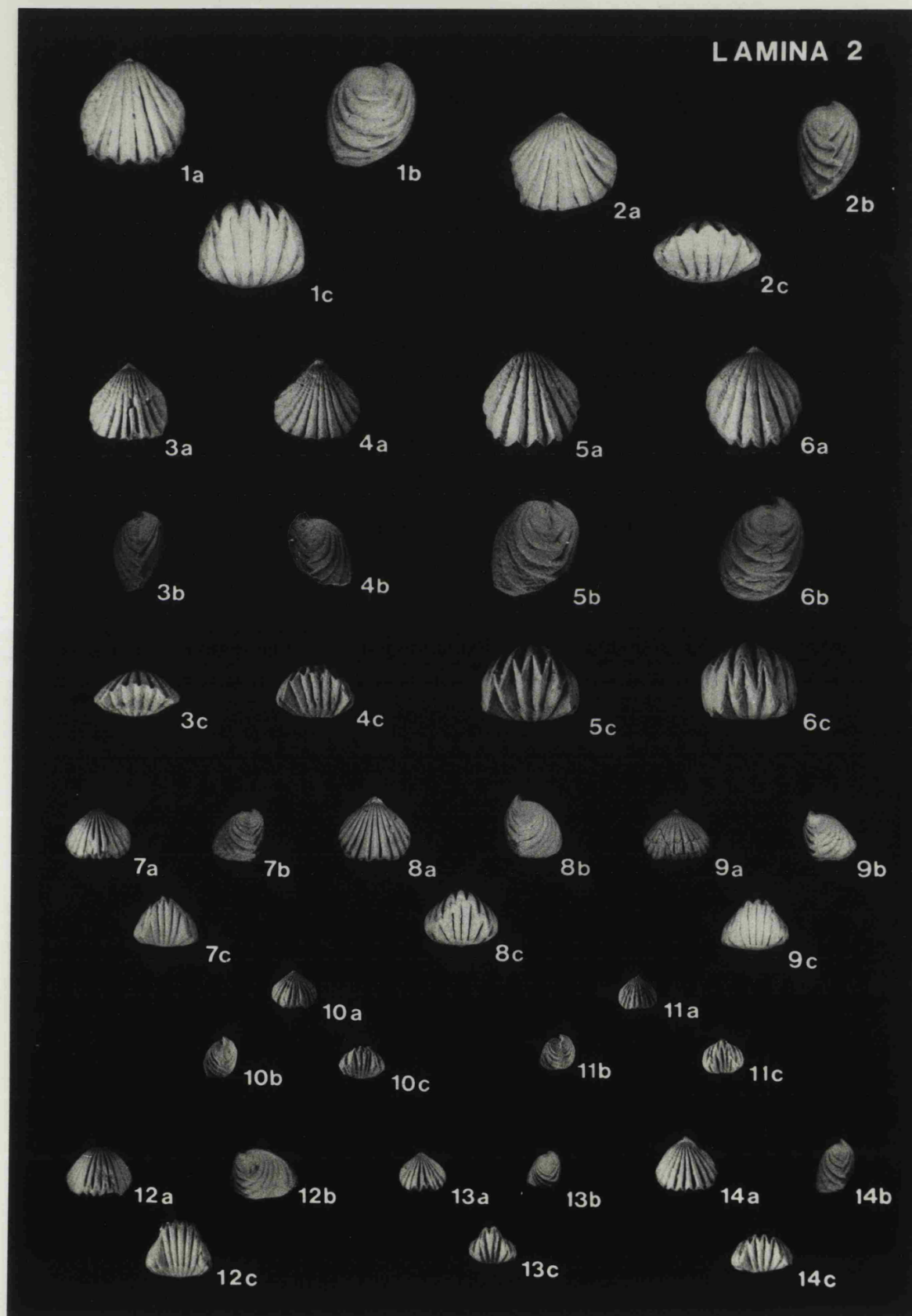
Figs. 1-6: Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ)

- 1- Ejemplar seccionado FZ.148.6. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz. Secciones representadas en la Figura 28.
- 2- Ejemplar seccionado FZ.148.5. Misma procedencia. Secciones representadas en la Figura 29.
- 3-5: Serie de ejemplares que indican los extremos de variabilidad en una misma población: Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz.
 - 3- Ejemplar FZ.148.21
 - 4- Ejemplar FZ.148.22
 - 5- Ejemplar FZ.148.23
- 6- Ejemplar FZ.105.3. Techo de la Zona Aalensis. Fuentelsaz.

Figs. 7-14: Stolmorhynchia? roblesi n. sp.

- 7- Holotipo de la especie, CV.33.11, procedente del techo de la Zona Opalinum de Castrovido.
- 8- Paratipo seccionado CV.33.4. Misma procedencia. Secciones representadas en la Figura 31.
- 9- Paratipo seccionado CV.33.12. Misma procedencia. Secciones representadas en la Figura 32.
- 10- Paratipo seccionado FZ.142.449. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz. Secciones representadas en la Figura 33.
- 11- Paratipo seccionado FZ.148.12. Misma procedencia. Secciones representadas en la Figura 33.
- 12- Ejemplar CV.33.14. Techo de la Zona Opalinum. Castrovido.
- 13- Ejemplar FZ.142.445. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz.
- 14- Ejemplar AP.7.8. Zona Opalinum. Aldealpozo.

LAMINA 2

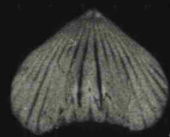


LAMINA 3

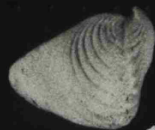
Figs. 1-8: Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL

- 1- Ejemplar seccionado FZ.60.13. Zona Aalensis (Subzona Mactra). Fuentelsaz. Secciones representadas en la Figura 38.
- 2- Ejemplar V.26.1; el de mayor talla y menor número de costillas sobre el bocel que se ha recogido. Solo se ha representado en vista frontal por estar algo deformado en la parte posterior de la concha. Zona Aalensi (Subzona Mactra). Villar de Cobeta.
- 3-4: Extremos d variabilidad en una misma población. Zona Aalensi. Renales.
 - 3- Ejemplar R.O.1
 - 4- Ejemplar R.O.3
- 5-8: Serie de ejemplares de diferentes morfologías, referidas fundamentalmente al espesor relativo de la concha.
 - 5- Ejemplar M.5.2. Zona Aalensis (Subzona Mactra). Motos.
 - 6- Ejemplar O.1.9. Zona Aalensis. Obón.
 - 7- Ejemplar F.60.4. Zona Aalensis (Subzona Mactra). Fuentelsaz
 - 8- Ejemplar B.33.14. Zona Aalensis (Subzona Mactra). Buena.

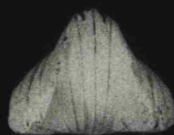
LAMINA 3



1a



1b



1c



2c



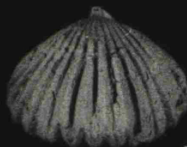
3a



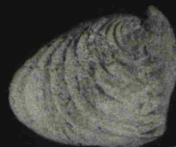
3b



3c



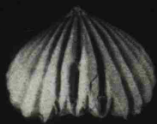
4a



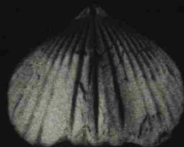
4b



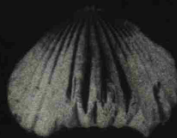
4c



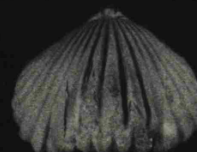
5a



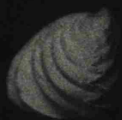
6a



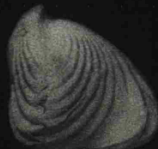
7a



8a



5b



6b



7b



8b



5c



6c



7c



8c

LAMINA 4

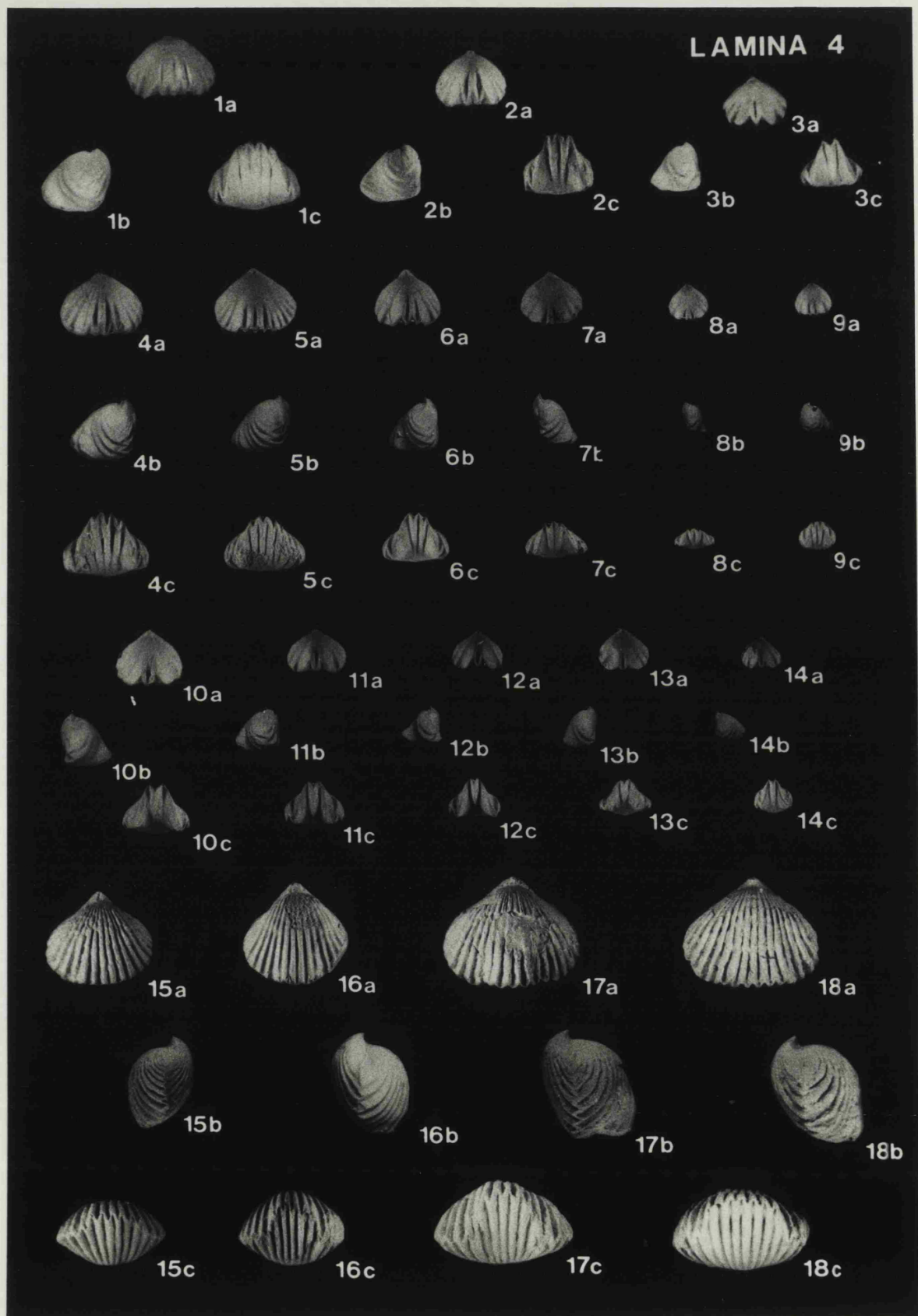
Figs. 1-14: Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD)

- 1- Ejemplar seccionado FZ.74.2. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Fuentelsaz. Secciones representadas en la Figura 45.
- 2- Ejemplar seccionado FZ.72.5. Misma procedencia. Secciones representadas en la Figura 45.
- 3- Ejemplar seccionado FZ.142.1. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz. Secciones representadas en la Figura 47.
- 4- Ejemplar FZ.70.8, de gran tamaño y con 4 costillas en el bocel. Zona Aalensis. Subzona Aalensis. Fuentelsaz.
- 5- Ejemplar HT.5.5, con 5 costillas en el bocel. Zona Aalensis. Hontoria.
- 6- Ejemplar FZ.72.2, de morfología y tamaño medios, con 3 costillas sobre el bocel. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Fuentelsaz.
- 7- Ejemplar AP.8.28, de espesor relativo bastante bajo y caracteres de preadulto. Zona Opalinum. Aldealpozo.
- 8- Ejemplar HT.9.49, procedente de una población de "enanos", con 3 costillas sobre el bocel. Límite Aalensis-Opalinum. Hontoria.
- 9- Ejemplar HT.5.25, de tamaño muy pequeño y estado de desarrollo bastante maduro. Zona Aalensis. Hontoria.
- 10- Ejemplar FZ.68.12, de tamaño relativamente grande y 2 costillas sobre el bocel. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Fuentelsaz.
- 11- Ejemplar FZ.142.20, que representa el tamaño máximo de la población FZ.142. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz.
- 12- Ejemplar FZ.142.5, de la misma procedencia que el anterior. Individuo de talla y morfología típica de la población.
- 13- Ejemplar HT.9.36, procedente también de una población de "enanos". Límite Aalensis-Opalinum. Hontoria.
- 14- Ejemplar FZ.142.71, adulto de talla muy pequeña, de la misma población que los de la Figura 11 y 12.

Figs. 15-18: Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON). Serie de ejemplares que muestra la variabilidad de la especie en un "nido". Zona Opalinum. Renales.

- 15- Ejemplar RE.M.33
- 16- Ejemplar RE.M.34
- 17- Ejemplar RE.M.31
- 18- Ejemplar seccionado RE.M.36. Secciones representadas en la Figura 49.

LAMINA 4



LAMINA 5

Figs. 1-2: Parvirhynchia sp.

- 1- Ejemplar FZ.142.14. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz.
- 2- Ejemplar FZ.142.15. Misma procedencia que el anterior.

Figs. 3-5: Flabellirhynchia sp.

- 3- Ejemplar MA.87.4, de morfología globosa. Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis). Muro de Aguas.
- 4- Ejemplar MA.92.9, de morfología aplanada. Misma procedencia que el anterior.
- 5- Ejemplar MA.92.4, de la misma procedencia que los anteriores, en el que puede apreciarse con claridad la bifurcación de las costillas en el área umbonal característica de la especie.

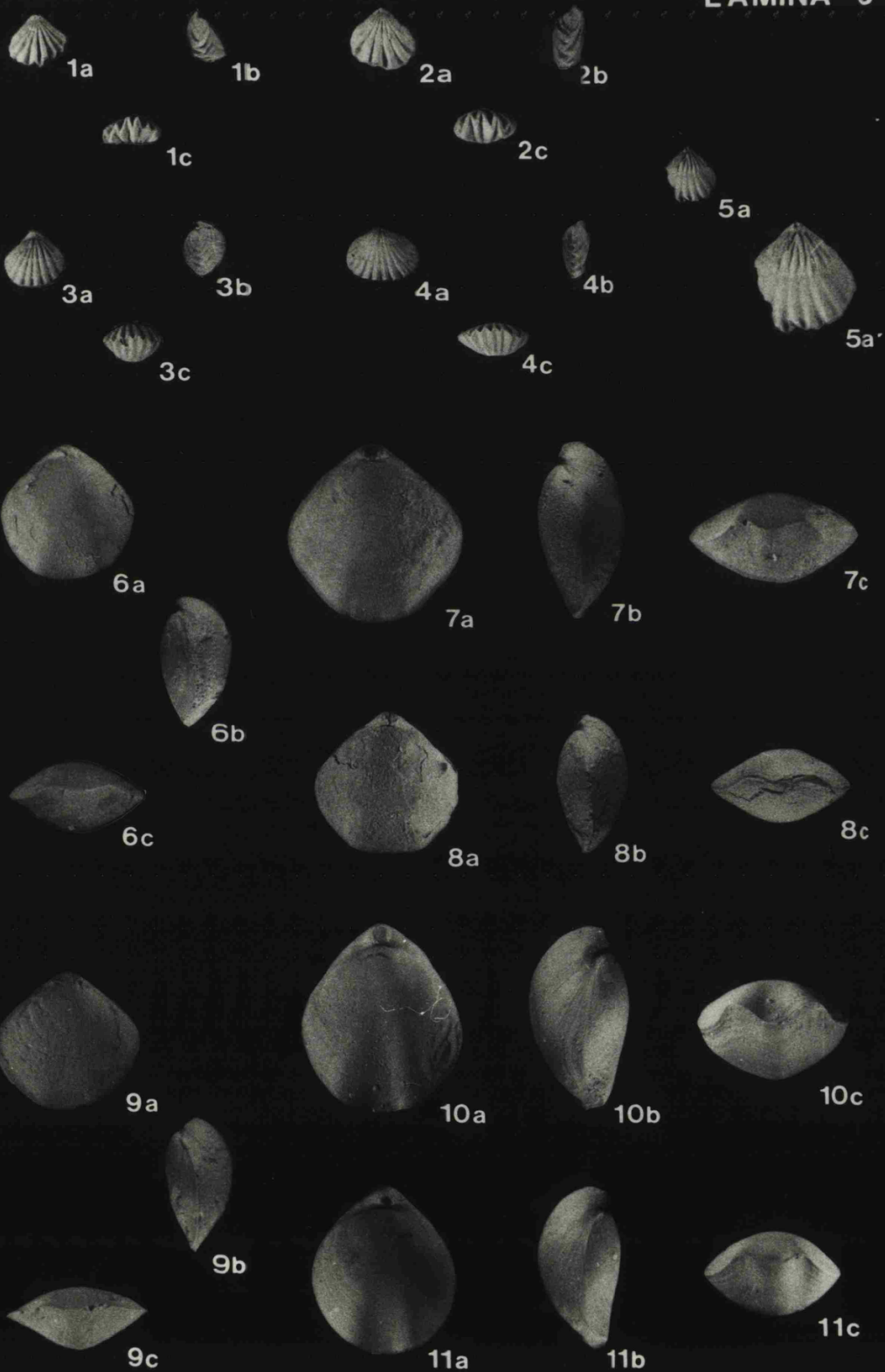
Figs. 6-9: Stroudithyris infraoolithica (DESLONGCHAMPS)

- 6- Ejemplar SP.388.1. Zona Insigne (Subzona Insigne). Rambla del Salto.
- 7- Ejemplar seccionado RS.58.1, de la misma procedencia que el anterior. Secciones representadas en la Figura 50. Braquidio reconstruido en la Lámina 15, Fig. 2.
- 8- Ejemplar seccionado SP.394.7. Misma procedencia. Secciones representadas en la Figura 51. Braquidio reconstruido en la Lámina 15, Fig. 1.
- 9- Ejemplar BU.25.1. Zona Pseudoradiosa (Subzona Pseudoradiosa). Bueña.

Figs. 10-11: Stroudithyris stephanoides ALMERAS y MOULAN

- 10- Ejemplar RS.56.81. Zona Insigne (Subzona Insigne). Rambla del Salto.
- 11- Ejemplar RS.56.82. Misma procedencia que el anterior.

LAMINA 5



LAMINA 6

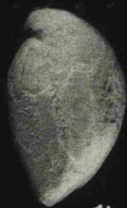
Figs. 1-8: Stroudithyris stephanoides ALMERAS y MOULAN

- 1- Ejemplar TL.11.2, de morfología media. Zona Aalensis (Subzona Mactra). Talveila.
- 2- Ejemplar BU.45.20, de morfología redondeada, próximo a la de S. pisolithica. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Bueña.
- 3- Ejemplar TL.11.1, de morfología alargada. Zona Aalensis (Subzona Mactra). Talveila.
- 4- Ejemplar VC.22.1, de morfología próxima a Monsardithyris catzigrasae. Zona Aalensis (Subzona Mactra). Villar de Cobeta.
- 5-8: Serie de ejemplares que muestran la variabilidad morfológica de la especie (referida fundamentalmente al plegamiento) dentro de una misma población. Zona Aalensis (Subzona Mactra). Villar de Cobeta.
 - 5- Ejemplar VC.21.22
 - 6- Ejemplar VC.21.37
 - 7- Ejemplar VC.21.10
 - 8- Ejemplar VC.21.230

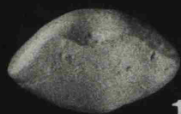
LAMINA 6



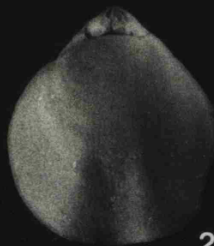
1a



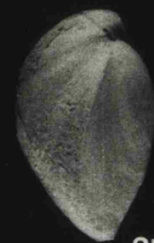
1b



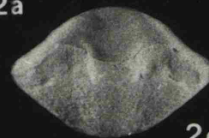
1c



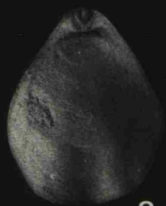
2a



2b



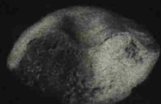
2c



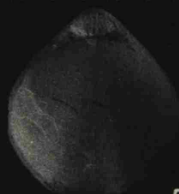
3a



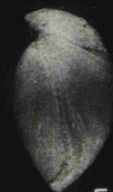
3b



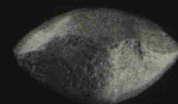
3c



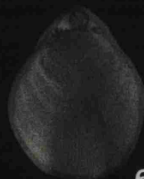
5a



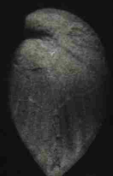
5b



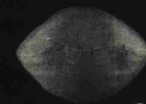
5c



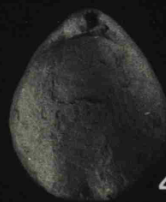
6a



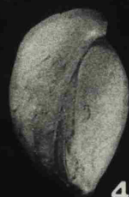
6b



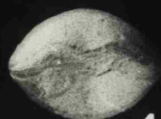
6c



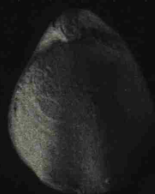
4a



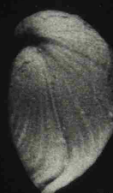
4b



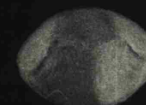
4c



7a



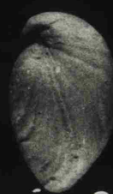
7b



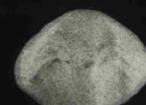
7c



8a



8b



8c

LAMINA 7

Figs. 1-4: Stroudithyris stephanoides ALMERAS Y MOULAN

- 1- Ejemplar seccionado BU.41.34, de morfología próxima a M. catzigrasae. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Bueña. Secciones representadas en la Figura 59. Braquidio reconstruido en la Lámina 15, Fig. 5.
- 2- Ejemplar seccionado BU.41.73, de morfología media. Misma procedencia que el anterior. Secciones representadas en la Figura 60. Braquidio reconstruido en la Lámina 15, Fig. 3.
- 3- Ejemplar seccionado VC.5.123, de plegamiento muy acusado. Límite entre las Zonas Insigne y Pseudoradiosa. Villar de Cobeta. Secciones representadas en la Figura 61. Braquidio reconstruido en la Lámina 15, Fig. 4.
- 4- Ejemplar seccionado RE.0.29, con caracteres de juvenil. Zona Aalensis. Renales. Secciones representadas en la Figura 61.

Figs. 5-7: Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN)

- 5- Ejemplar seccionado FZ.122.40, de morfología próxima a la de Euidothyris extensa. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz. Secciones representadas en la Figura 69. Braquidio reconstruido en la Lámina 15, Fig. 8.
- 6- Ejemplar seccionado FZ.122.54, de morfología media. Misma procedencia que el anterior. Secciones representadas en la Figura 68. Braquidio reconstruido en la Lámina 15, Fig. 7.
- 7- Ejemplar seccionado OB.5.35, de morfología globosa. Zona Opalinum. Obón. Secciones representadas en la Figura 69. Braquidio reconstruido en la Lámina 15, Fig. 6.

LAMINA 7



1a



2a



3a



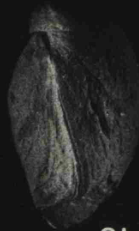
4a



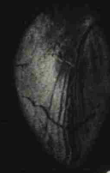
1b



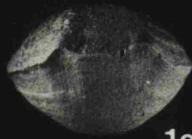
2b



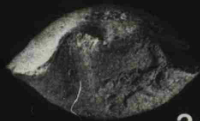
3b



4b



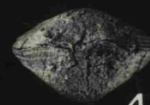
1c



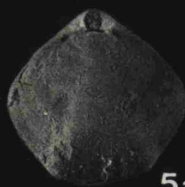
2c



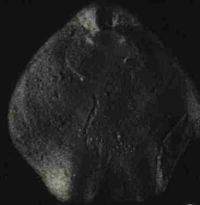
3c



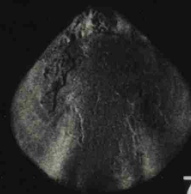
4c



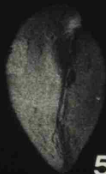
5a



6a



7a



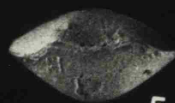
5b



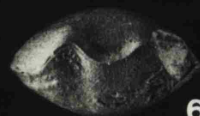
6b



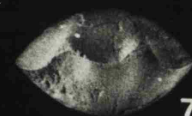
7b



5c



6c



7c

LAMINA 8

Figs. 1-10: Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN)

1-7: Serie de ejemplares de diferentes morfologías y estadios de crecimiento, procedentes de una misma población. Las Figs. 1 a 5 corresponden a los diferentes estados de desarrollo de la morfología media de la especie; y las Figs. 6 y 7 a extremos morfológicos. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz.

1- Ejemplar FZ.122.58

2- Ejemplar FZ.122.60

3- Ejemplar FZ.122.35

4- Ejemplar FZ.122.64

5- Ejemplar FZ.122.67

6- Ejemplar FZ.122.45, de anchura relativa elevada y plegamiento suave, próximo a E. extensa.

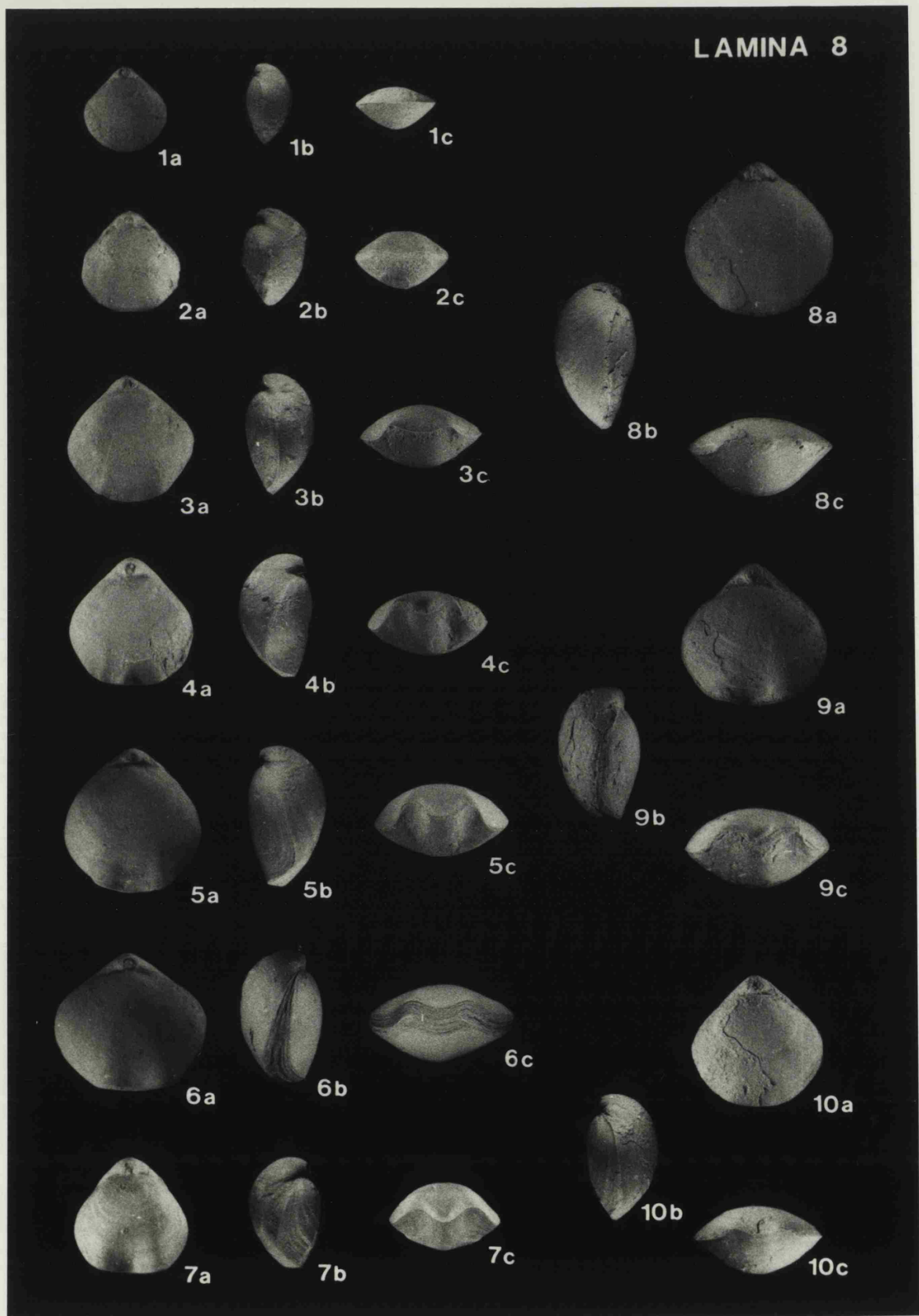
7- Ejemplar FZ.122.48, de espesor relativo acusado y plegamiento fuerte.

8- Ejemplar HT.43.3. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Hontoria.

9- Ejemplar OB.5.25. Zona Opalinum. Obón.

10- Ejemplar HT.15.1. Zona Opalinum (Subzona Opalinum). Hontoria.

LAMINA 8



LAMINA 9

Figs. 1-4: Loboidothyris comasae n. sp.

- 1- Holotipo de la especie, BU.41.144. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Bueña.
- 2- Paratipo seccionado VC.30.1. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Villar de Cobeta. Secciones representadas en la Figura 73. Braquidio reconstruido en la Lámina 16, Fig. 2.
- 3- Paratipo seccionado MD.11.6. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Motos. Secciones representadas en la Figura 72. Braquidio reconstruido en la Lámina 16, Fig. 3.
- 4- Paratipo seccionado BU.41.77. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Bueña. Secciones representadas en la Figura 71. Braquidio reconstruido en la Lámina 16, Fig. 1.

LAMINA 9



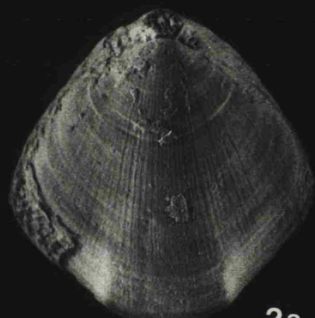
1a



1b



1c



2a



3a



4a



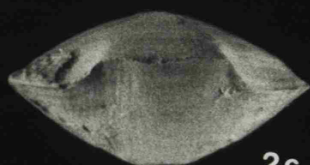
2b



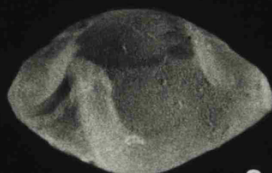
3b



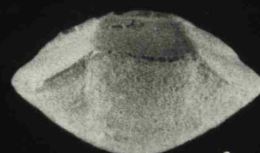
4b



2c



3c



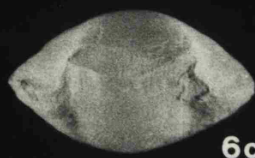
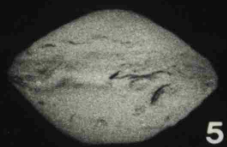
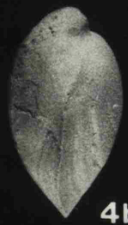
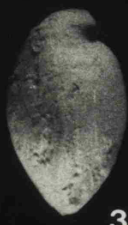
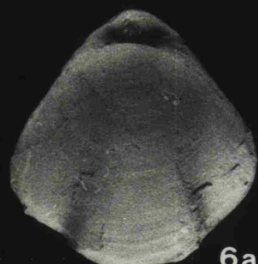
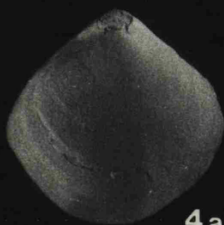
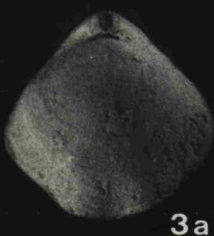
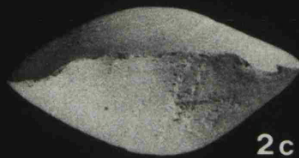
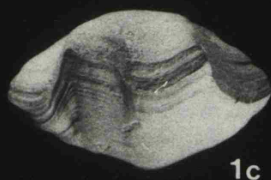
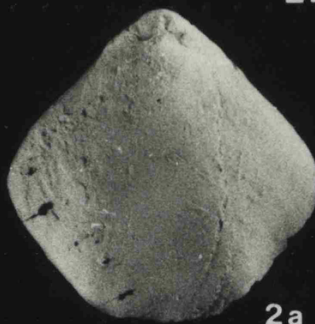
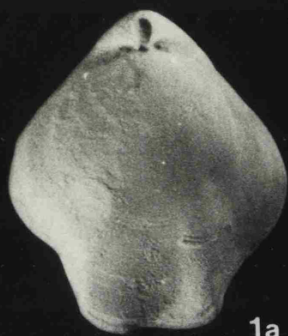
4c

LAMINA 10

Figs. 1-6: Loboidothyris comasae n. sp.

- 1- Ejemplar OB.1.1, de morfología alargada, con el pliegue medio dorsal partido en dos, de forma similar a lo que ocurre en el holotipo de la especie. Zona Aalensis. Obón.
- 2- Ejemplar BU.41.43, de morfología aplanada y ancha, con uniplicación suave de la comisura frontal. Figurado con anterioridad en GARCIA-JORAL y GOY (1984, Fig. 2). Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Bueña.
- 3- Ejemplar VC.30.2, de plegamiento suave, probablemente un juvenil. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Villar de Cobeta.
- 4- Ejemplar BU.41.45, de uniplicación redondeada, asimismo un juvenil probablemente. Zona Aalensis (Subzona Aalensis). Bueña.
- 5- Ejemplar BU.41.138, de nates muy recurvado y uniplicación plana poco desarrollada. Misma procedencia que el anterior.
- 6- Ejemplar BF.91.1, de morfología piriforme que recuerda a la de Plesiothyris verneuilli, con el plegamiento más acusado. Zona Aalensis (Subzona Buckmani). Buenafuente del Sistal.

LAMINA 10



LAMINA 11

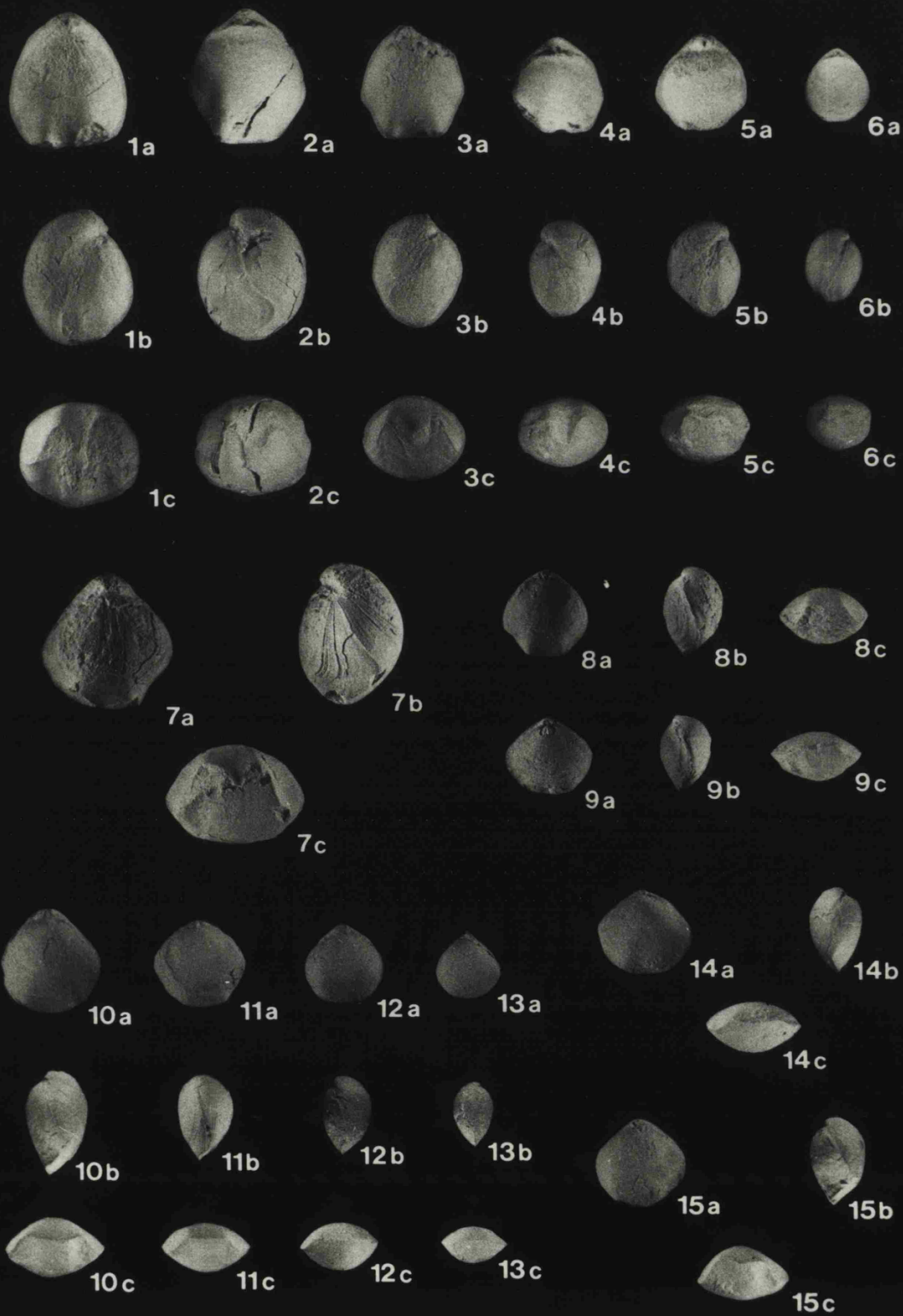
Figs. 1-7: Ferrythyris? eudesi (OPPEL)

- 1- Ejemplar NL.2.1, de gran tamaño y surco medio dorsal muy profundo. Zona Opalinum (techo) o Murchisonae. Neila.
- 2- Ejemplar AG.9.1, en el que puede apreciarse con claridad el surco de la comisura lateral característico de los adultos de la especie. Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis). Aguatón.
- 3- Ejemplar CA.99.1. Zona Murchisonae?. Caudiel.
- 4- Ejemplar PR.46.1, con el surco medio dorsal muy profundo. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Préjano.
- 5- Ejemplar CV.21.1, de plegamiento poco desarrollado, tal vez un juvenil. Zona Opalinum (Subzona Opalinum?). Castrovido.
- 6- Ejemplar MA.79.1, de talla muy pequeña, probablemente un juvenil. Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae). Muro de Aguas.
- 7- Ejemplar seccionado AG.9.3. Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis). Aguatón. Secciones representadas en la Figura 74.

Figs. 8-15: Lophrothyris? withingtonensis (BUCKMAN)

- 8- Ejemplar seccionado MA.92.52. Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis). Muro de Aguas. Secciones representadas en la Figura 76. Braquidio reconstruido en la Lámina 16, Fig. 5.
- 9- Ejemplar seccionado MA.92.12. Misma procedencia que el anterior. Secciones representadas en la Figura 77.
- 10-13: Serie de ejemplares de diferentes estadios de desarrollo procedentes de una misma población. Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis). Muro de Aguas.
 - 10- Ejemplar MA.92.51
 - 11- Ejemplar MA.92.14
 - 12- Ejemplar MA.92.33
 - 13- Ejemplar MA.92.2
- 14- Ejemplar MA.87.7. Misma procedencia que los anteriores.
- 15- Ejemplar MA.83.1. Zona Murchisonae (Subzona Murchisonae o Bradfordensis). Muro de Aguas.

LAMINA 11



LAMINA 12

Figs. 1-7: Sphaeroidothyris uretae n. sp.

- 1- Holotipo de la especie MA.112.2. Zona Concavum (Subzona Concavum). Muro de Aguas.
- 2- Paratipo seccionado MA.108.1, de la misma procedencia que el holotipo. Secciones representadas en la Figura 79. Braquidio reconstruido en la Lámina 16, Fig. 4.
- 3- Paratipo seccionado TR.17.10. Zona Concavum (Subzona Concavum). Torrecilla. Secciones representadas en la Figura 80.
- 4- Ejemplar MA.102.1, uno de los de mayor tamaño recogidos. Zona Murchisonae (Subzona Bradfordensis). Muro de Aguas.
- 5- Ejemplar MA.132.1, de gran globosidad. Zona Concavum (techo de la Subzona Limitatum). Muro de Aguas.
- 6- Ejemplar TR.44.3, de contorno romboidal. Límite de las Zonas Concavum y "Sowerbyi". Torrecilla.
- 7- Ejemplar TR.17.3, con la comisura frontal ligeramente sulciplegada. Zona Concavum (Subzona Concavum). Torrecilla.

Figs. 8-12: Aulacothyris blakei (DAVIDSON)

- 8-11: Serie de ejemplares que muestran la variabilidad existente en una misma población. Zona Pseudoradiosa. Cillas.
- 8- Ejemplar CI.2.130, de contorno ovalado y surco dorsal profundo.
- 9- Ejemplar CI.2.129, de contorno piriforme.
- 10- Ejemplar CI.2.22, de anchura relativa muy alta.
- 11- Ejemplar CI.2.131, de contorno alargado y surco dorsal poco profundo.
- 12- Ejemplar seccionado VC.9.194. Zona Pseudoradiosa. Villar de Cobeta. Secciones representadas en la Figura 82.

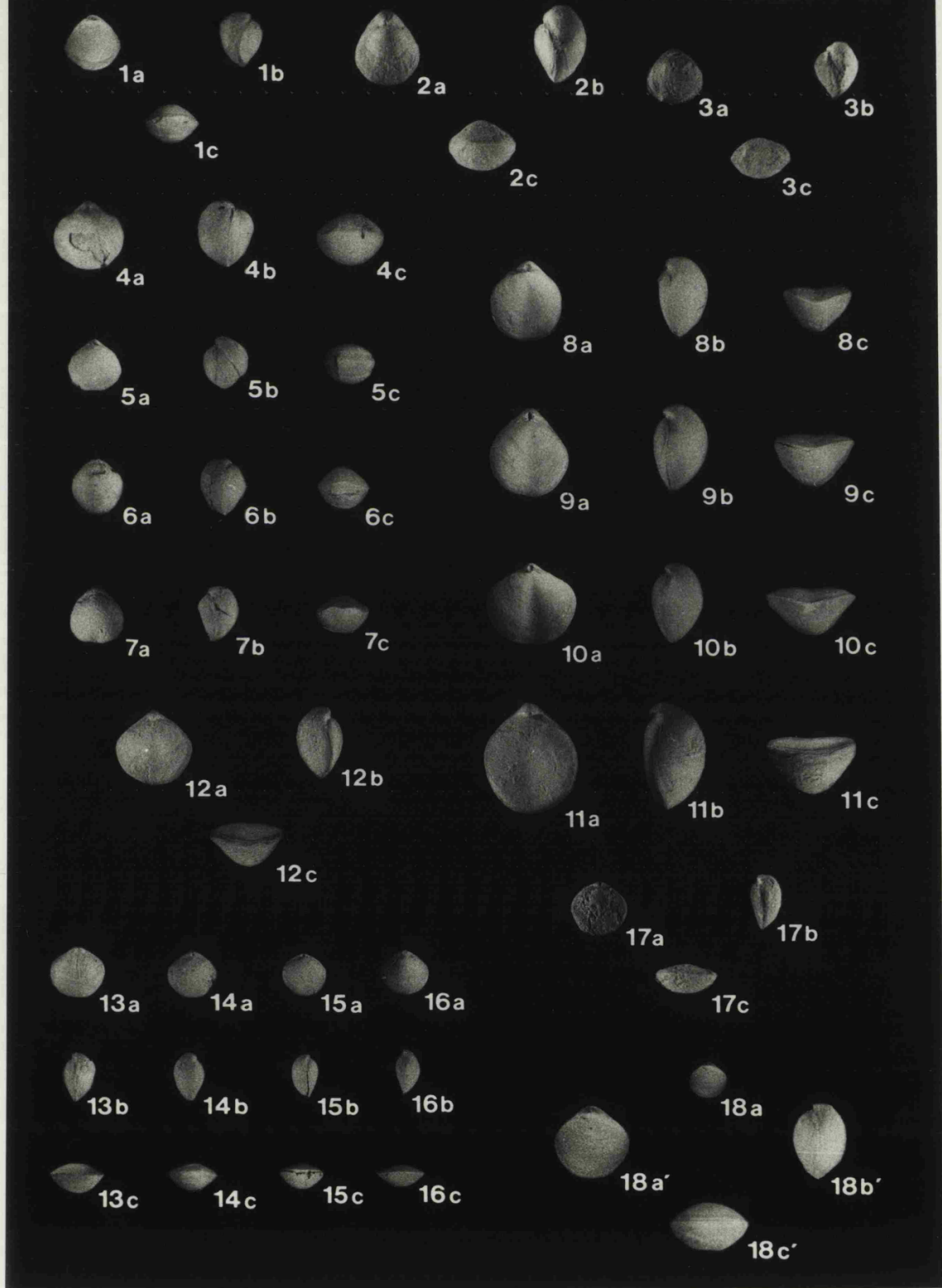
Figs. 13-17: Zeilleria (Cincta) anglica (OPPEL)

- 13- Ejemplar VY.1.10. Zona Aalensis. Villavelayo.
- 14- Ejemplar HT.9.51. Límite de las Zonas Aalensis y Opalinum. Hontoria.
- 15- Ejemplar HT.9.39. Misma procedencia que el anterior.
- 16- Ejemplar FZ.142.2. Zona Opalinum (Subzona Comptum). Fuentelsaz.
- 17- Ejemplar seccionado FZ.148.1. Misma procedencia que el anterior. Secciones representadas en la Figura 83.

Fig. 18: Zeilleria (Zeilleria) sharpei (CHOFFAT)

- Ejemplar MA.122.1. Zona Concavum (Subzona Concavum). Muro de Aguas.

LAMINA 12



LAMINA 13

Disposición de las bases crurales en las diferentes especies de Rhynchonéllidos estudiadas.

Figs. 1-2: Praemonticlarella cymatophora (ROTHPLETZ). Ejemplar FZ.68.17, representado en la Lámina 1, Fig. 1 y en la Figura 25.

1- Sección a 1,1 mm del ápice.

2- Idem a 1,4 mm.

Figs. 3-4: Prionorhynchia rubrisaxensis (ROTHPLETZ). Ejemplar FZ.148.5, representado en la Lámina 2, Fig. 2, y en la Figura 29.

3- Sección a 1,15 mm del ápice.

4- Idem a 1,4 mm.

Figs. 5-6: Stolmorhynchia? roblesi n. sp. Paratipo seccionado CV.33.12, representado en la Lámina 2, Fig. 9 y en la Figura 32.

5- Sección a 1,6 mm del ápice.

6- Idem a 2,1 mm.

Figs. 7-8: Rhynchonelloidea goyi GARCIA-JORAL. Ejemplar FZ.60.13, representado en la Lámina 3, Fig. 1 y en la Figura 38.

7- Sección a 2,2 mm del ápice.

8- Idem a 2,65 mm.

Figs. 9-10: Homoeorhynchia cynocephala (RICHARD). Ejemplar FZ.72.5, representado en la Lámina 4, Fig. 2 y en la Figura 45.

9- Sección a 1,15 mm del ápice.

10- Idem a 1,5 mm.

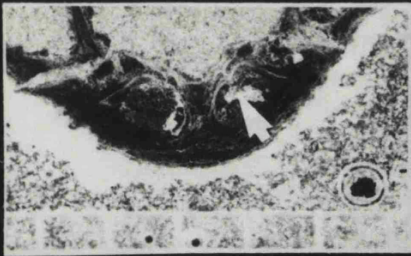
Figs. 11-12: Globirhynchia subobsoleta (DAVIDSON). Ejemplar RE.M.36, representado en la Lámina 4, Fig. 18 y en la Figura 49.

11- Sección a 3,5 mm del ápice.

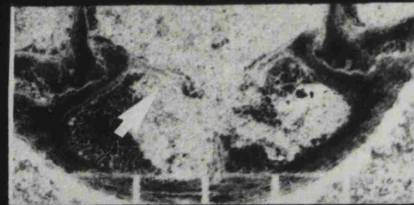
12- Idem a 3,95 mm.

Todas las fotografías corresponden a reproducciones de réplicas de acetato, conservadas en la colección del autor. Las divisiones de la escala equivalen a 0,5 mm. Las flechas señalan la posición de las bases crurales.

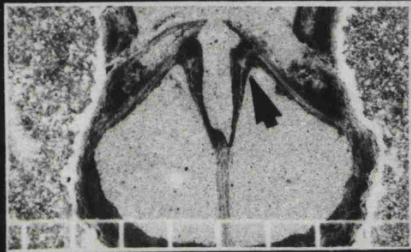
LAMINA 13



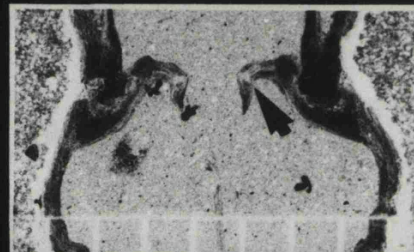
1



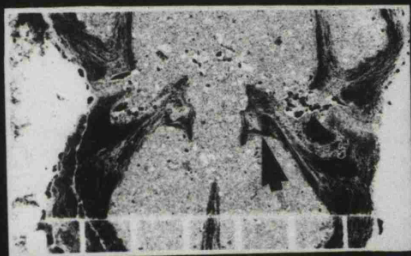
2



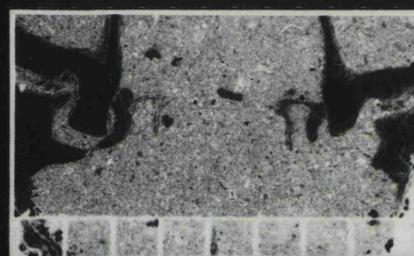
3



4



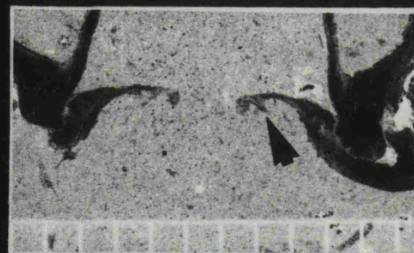
5



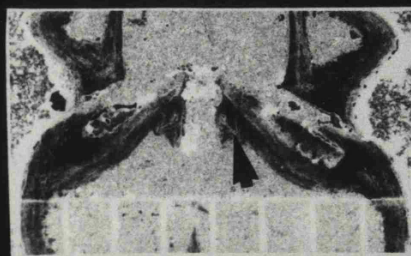
6



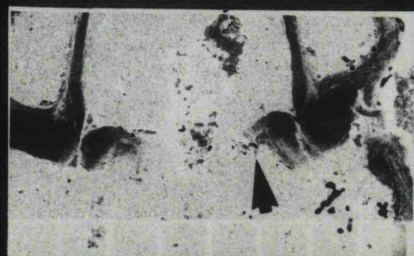
7



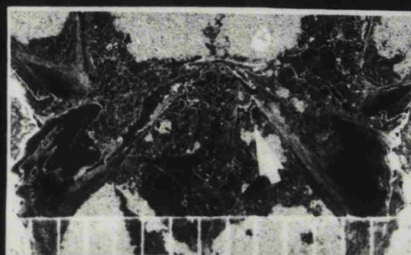
8



9



10



11



12

LAMINA 14

Figs. 1-3: Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. Fotografías de los braquidios de 3 ejemplares silicificados, procedentes de la Zona Aalensis de la sección de Bueña.

1- Ejemplar BU.49.7

2- Ejemplar BU.50.3

3- Ejemplar BU.49.8

En los tres casos: a = vista ventral; b = vista lateral. (x2).

Figs. 4-8: Detalles de la estructura interna de algunas especies de Terebratulidos estudiadas.

4- Loboidothyris comasae n. sp. Paratipo seccionado VC. 30.1, representado en la Lámina 9, Fig. 2 y en la Figura 73. Sección a 5,2 mm del ápice, en la que se aprecia el proceso cardinal y el engrosamiento dorsal del extremo de las placas cardinales.

5- Sección a 5,6 mm del ápice del mismo ejemplar de la figura anterior. Se aprecia la división en 3 partes de la cavidad umbonal, por efecto del engrosamiento de las placas cardinales y de las crestas intramusculares de la pared de la valva.

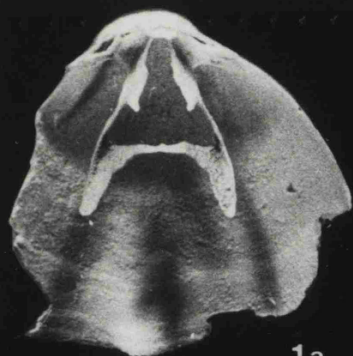
6- Stroudithyris infraoolithica (DESLONGCHAMPS). Ejemplar RS.58.1, representado en la Lámina 5, Fig. 7 y en la Figura 50. Sección a 3,8 mm del ápice, en la que se aprecia el aspecto del proceso cardinal y de las raíces de las placas cardinales.

7- Stroudithyris stephanoides ALM. y MOUL. Ejemplar VC. 5.123, representado en la Lámina 7, Fig. 3 y en la Figura 61. Sección a 4,7 mm del ápice, en la que se aprecia el proceso cardinal, las raíces de las placas cardinales y la cavidad umbonal.

8- Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN). Ejemplar FZ. 122.54, representado en la Lámina 7, Fig. 6 y en la Figura 68. Sección a 4,3 mm del ápice, en la que se aprecia el proceso cardinal y las raíces de las placas cardinales.

Las Figuras 4 a 8 corresponden a reproducciones de réplicas de acetato conservadas en la colección del autor. Las divisiones de la escala de estas fotografías equivalen a 0,5 mm.

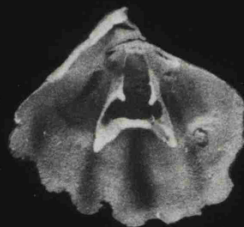
LAMINA 14



1a



1b



2a



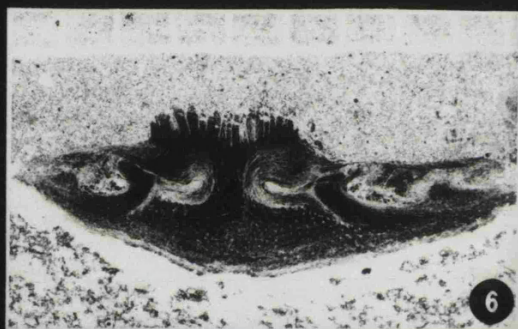
2b



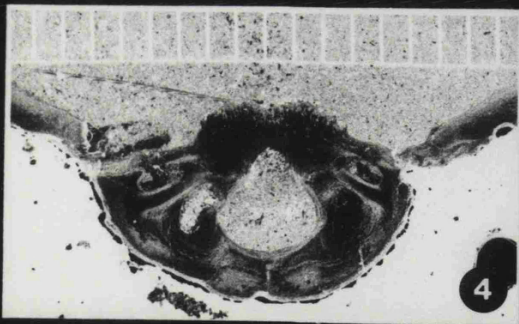
3a



3b



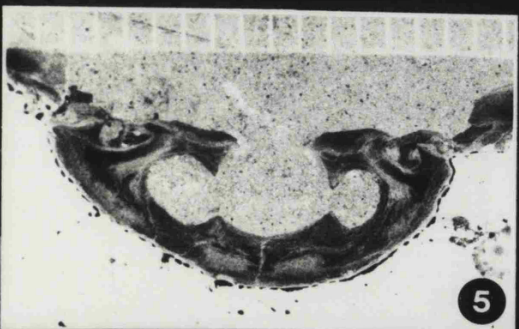
6



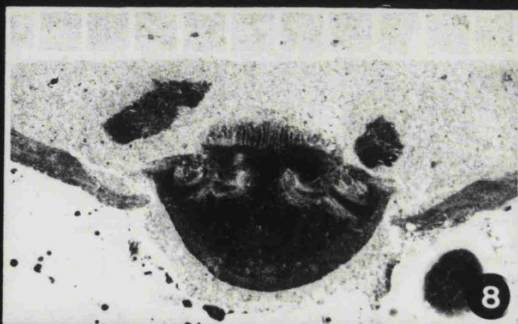
4



7



5



8

LAMINA 15

Braquidios reconstruídos de algunos de los ejemplares de Terebratul dos seccionados.

Figs. 1-2: Stroudithyris infraoolithica (DESLONGCHAMPS)

- 1- Braquidio del ejemplar SP.394.7, representado en la Lámina 5, Fig. 8. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 51.
- 2- Idem del ejemplar RS.58.1, representado en la Lámina 5, Fig. 7. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 50.

Figs. 3-5: Stroudithyris stephanoides ALMERAS Y MOULAN

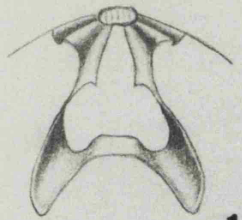
- 3- Braquidio del ejemplar BU.41.73, representado en la Lámina 7, Fig. 2. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 60.
- 4- Idem del ejemplar VC.5.123, representado en la Lámina 7, Fig. 3. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 61.
- 5- Idem del ejemplar BU.41.34, representado en la Lámina 7, Fig. 1. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 59.

Figs. 6-8: Stroudithyris pisolithica (BUCKMAN)

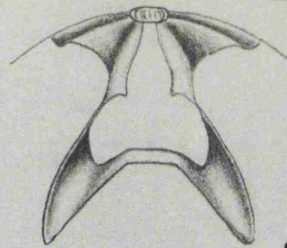
- 6- Braquidio del ejemplar OB.5.35, representado en la Lámina 7, Fig. 7. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 69.
- 7- Idem del ejemplar FZ.122.54, representado en la Lámina 7, Fig. 6. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 68.
- 8- Idem del ejemplar FZ.122.40, representado en la Lámina 7, Fig. 5. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 69.

Todas las Figuras = (x3)

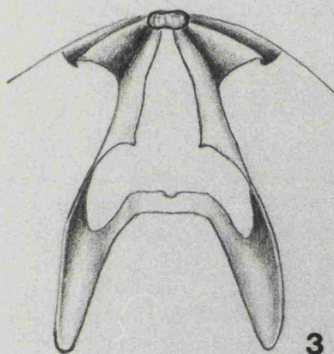
LAMINA 15



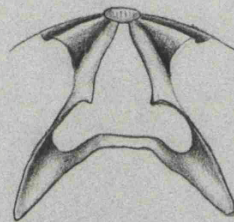
1



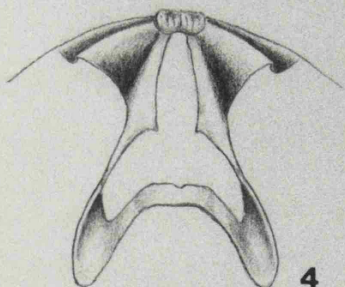
2



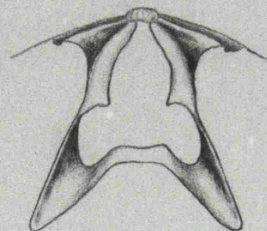
3



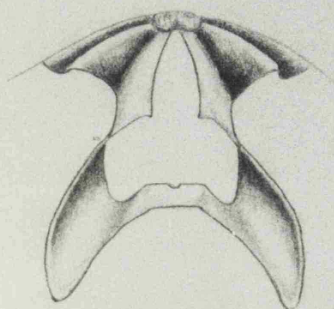
6



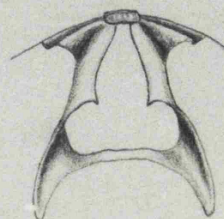
4



7



5



8

LAMINA 16

Figs. 1-3: Loboidothyris comasae n. sp.

- 1- Braquidio del ejemplar BU.41.77, representado en la Lámina 9, Fig. 4. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 71.
- 2- Idem del ejemplar VC.30.1, representado en la Lámina 9, Fig. 2. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 73.
- 3- Idem del ejemplar MO.11.6, representado en la Lámina 9, Fig. 3. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 72.

Fig. 4: Sphaeroidothyris uretae n. sp.

- Braquidio del ejemplar MA.108.1, representado en la Lámina 12, Fig. 2. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 79.

Fig. 5: Lophrothyris? withingtonensis (BUCKMAN)

- Braquidio del ejemplar MA.92.52, representado en la Lámina 11, Fig. 8. Reconstrucción a partir de las secciones de la Figura 76.

Figs. 1 a 3 = (x3); Figs. 4 y 5 = (x6)

LAMINA 16

